

विज्ञान

प्रयागकी विज्ञानपरिषत्का मुखपत्र

VIJNANA, the Hindi Organ of the Vernacular Scientific Society, Allahabad.

विषय-सूची

मंगलाचरण-ले० स्व० राय देवीप्रसाद (पूर्ण) ...	१	वायु-मण्डलपर विजय-ले० रामदास गौड़,	
अपनी चर्चा- ...	१	एम. ए. ...	१७
तारपीन और बिरोजा-ले० रामदास गौड़ एम. ए.	२	शब्दका चित्र-ले० महेश चरण सिंह, बी. ए. ...	
भोजन विचार-ले० डाक्टर एस. पी. राय, एम.		एम. एस-सी. इत्यादि ...	२२
बी. एम. आर. सी. एत. ...	६	बिजली कैसे बनाई जाती है-ले० निहाल	
मछलियोंके सन्बन्धकी एक पहेली-		करण सेह, एम. एस-सी. ...	२६
महावीर प्रसाद, बी. एस-सी. एल. टी ...	१२	वैज्ञानिकोंकी जिज्ञासा-ले० शिव नारायण ...	
दिल्लीका लौह स्तंभ-ले० देवेन्द्र नाथ पाल, एम. ए. १३		द्विवेदी ...	३५
मैडेम माएटीसेरीकी शिशु शिक्षा प्रणाली-		वैज्ञानिकीय- ...	४३
ले० मधुमङ्गल मिश्र बी. ए. एस-सी ...	१५	प्राप्ति स्वीकार- ...	४८

प्रकाशक

विज्ञान-कार्यालय, प्रयाग ।

विज्ञानके नियम

- (१) यह पत्र प्रति संक्रान्तिको प्रकाशित होना है । पहुँचनेमें एक समाह से अधिक देर हो तो प्रकाशकको तुरन्त सूचना दें । अधिक देर होनेसे दूसरी बार विज्ञान न भेजा जायगा ।
- (२) वार्षिक मूल्य ३) अग्रिम लिया जायगा । ग्राहक होनेवालोंको पहले या सातवें अंकसे ग्राहक होनेमें सुविधा होगी ।
- (३) लेख समस्त वैज्ञानिक विषयोंपर लिखे जावेंगे और योग्यता तथा शानाबुसार प्रकाशित होंगे
- (४) लेख कागज़की एक ओर, कमसे कम चार अंगुल हाथिया छोड़कर, स्पष्ट अक्षरोंमें लिखे जावें । भाषा सरल होनी चाहिए ।
- (५) लेख सचित्र हों तो यथा संभव चित्र भी साथ ही आने चाहियें ।
- (६) लेख, समासोचनार्थ पुस्तकें, परिवर्त्तनमें सामयिक पत्र और पुस्तकें, मूल्य, तथा सभी तरह के पत्र व्यवहारकेलिए पना—

मंत्री विज्ञान परिषद प्रयाग

विज्ञान-परिषदके कार्यकर्तृगण—१९१५-१९१६ ।

सभापति

माननीय डाक्टर सुन्दरनाथ रायबहादुर,
बी. ए., एल.-एल. बी., सी. आइ. ई., प्रयाग

उपसभापति

महामहोपाध्याय डाक्टर गङ्गा नाथ झा,
एम. ए., बी. लिट., प्रयाग
माननीय परित्त मदनमोहन मालवीय, बी. ए., एल.-एल.
बी. प्रयाग
श्रीयुक्त एस. एच. प्रीमिस्टल साहू, जे. पी., सी. आइ.
ई., आइ. सी. एस., मजिस्ट्रेट और कलेक्टर, प्रयाग
श्रीमती एनी बेल्गट, पी. टी. एस., मद्रास
माननीय राजा रामपालसिंह, सी. आइ. ई., कुर्ी
सुदीली राज, रायबरेली
राय बहादुर पुरोहित गोपीनाथ, एम. ए., (मेम्बर स्टेट
कौन्सिल) ग्वापुर

प्रधान मंत्रिगण

लाला सीताराम, बी. ए., एफ्. ए. यू., प्रयाग
अध्यापक ललीशचन्द्र देव, एम. ए., प्रयाग

मंत्रिगण

अध्यापक गोपालचन्द्र भार्गव, एम. एस.-सी., प्रयाग

अध्यापक मौलवी मैथिल मुहम्मद अली नामी, प्रयाग

कोषाध्यक्ष

श्री ब्रजराज, बी. एस.-सी., एल.-एल. बी. प्रयाग

अन्तरंगिगण

अध्यापक रामदास गौड़, एम. ए., प्रयाग
अध्यापक देवेन्द्रनाथ पाल, एम. ए.,
„ शालग्राम भार्गव, एम. एस.-सी.
„ हीरालाल खन्ना, बी. एस.-सी.,
„ रघुनाथसुन्दरदास बी. ए., बनारस और लखनऊ
नन्दकुमार तिवारी, बी. एस.-सी., लखनऊ और
कानपुर
„ पंडित रामचन्द्र शर्मा, एम. ए., साहित्याचार्य
प्रभा
„ गोमतीप्रसाद अग्निहोत्री, बी. एस.-सी., ग्वापुर
श्रीधर रायमोहन गोकुल जी, कलकत्ता

लेखापरीक्षक

श्रीमान परित्त श्रीधर पाठक, लूकरगंज, प्रयाग
श्रीयुक्त प्यारेलाल केलरवानी, (हेड अतिस्टेन्ट और
एन्डल लेक्चरर) प्रयाग

विज्ञान

विज्ञानं ब्रह्म नि व्यजानात् । विज्ञानादव्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।

विज्ञानेन ज्ञानानि जीयन्ति, विज्ञानं प्रयन्यभिस्सविज्ञानांति । जे० ड० १३१३ ।

भाग ३ } मेष, संवत् १९७३ । एप्रिल सन् १९१६ । { संख्या १

मंगलाचरणा

तिहारे को बरनै गुन जाल, १
जासु अकथ महिमा बर दीसत,
दस दिसि तीनिहुँ काल ।
अगनित रचे चन्द्र-ग्रह तारे,
निराधार जे नभ बिच न्यारे,
बै१ बिधि अद्भुत शक्ति सहारे,
करत प्रमानी चाल ।
चींटी मीन बिहग नर हाथी,
जोब अमित ४ जो अगनित जाती ।
ज्याइ पालि मारत केहि भांती,
धन्य अखिल रखवाल ।

—स्व० राय देवीप्रसाद (पूर्ण)

१—नवगीत राय देवीप्रसाद (पूर्ण) रचित चन्द्र-कला भानुकुमार नाटकसे [प्रताप, कानपुरसे प्राप्त] मंगला-चरणाका अंश । यह पूरा मंगलाचरण पढ़ने योग्य है। आदिसे अन्ततक वैज्ञानिक है, और समस्त ईश्वरवादियोंके अनुकूल भी पड़ता है ।

अपनी चर्चा

परिपत् शुद्ध वैज्ञानिक संस्था है । पत्र सम्पादन वा प्रकाशन वस्तुतः परिपत्का व्यवसाय नहीं हो सकता । परन्तु भाषामें विज्ञान-प्रचारकेलिए अन्य कोई साधन सुलभ न होनेसे परिपत्को "विज्ञान"का प्रकाशन आरंभ करना पड़ा । सम्पादनके अवैतनिक कार्य करनेकेलिए परिपत्के कई सम्पादने वचन दिया परन्तु एक निश्चित संख्याके निश्चय रूपसे विक जानेकी ही आशापर सहसा कोई प्रकाशक नहीं मिलता था । ऐसी दशामें हमारे परममित्र लाला करमचन्द भल्लाने साहस पूर्वक प्रकाशन

२—जैसे पृथ्वीकेलिए एक चन्द्रमा है, अन्य ग्रहोंकी परिक्रमा करनेवाले भी चन्द्रमा हैं ।

३—ग्रहोंको गति दो शक्तियोंपर निर्भर है, केन्द्राभिगा-मिनी और केन्द्रत्यागिनी, जिन्हें संघेजीमें Centripetal और Centrifugal forces कहते हैं ।

४—अखिलकी रक्षाकेलिए मार्गना भी जिताने और पालनेके साथ आवश्यक है ।

भार अपने ऊपर ले लिया और जिस आघातवसे हिन्दीके एक मात्र वैज्ञानिक पत्रको माल भर चलाया। पाठकोंपर प्रकट हो है। इस परीक्षाको सफल प्रमाणित करके, हानि उठाकर, तथा स्वार्थ-न्याय करके भला महोदयने प्रकाशन भार परिपन्को सीप दिया है। इस आत्माकी महानताकेलिए परिपन् भला महोदयको भूरि भूरि धन्यवाद देती है, तथा अन्य सभ्योंसे भी ऐसी ही कृपाकी आशा रखती है।

तारपीन और विरोजा

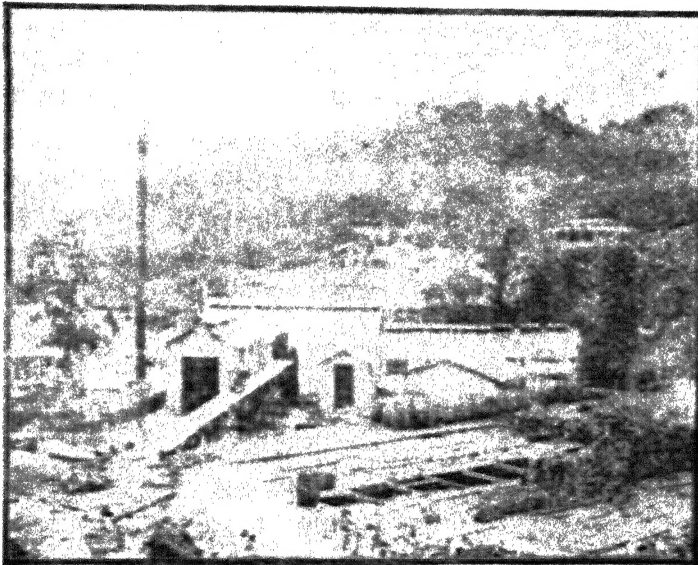
[ले. रामदास गाड, एम. ए.]

गन्धर्वकी उत्तर सीमामें हिमालय पर्वत जो पुरवसे पच्छिम-तक फैला हुआ है उसकी उत्तरोत्तर बढ़ती हुई उंचाई, मिट्टी और पत्थरकी नरमी और कड़ाई, हवाका

बहुता हुआ पतलापन और यथेष्ट नमी आदि अनेक अनेक कारणोंसे संसारके सभी भागोंमें उगनेवाले पौधे इस हिमालय पहाड़पर इसकी घाटियोंमें इसके दर्रोंमें भरे पड़े हैं। चट्टानोंके भीतर भाँति भाँतिके खनिज पदार्थों और नमकोंसे इन वनस्पतियोंको जैसा चाहिए वैसा भीजन मिलता है जिससे यह आपसे आप उगती और फलती फूलती हैं। कौन नहीं जानता कि हिमालयकी जड़ी बूटियोंके ज्ञान धनसे अनेक साधु सन्यासी बहुधा ऐसी चिकित्सा करते हैं कि बड़े बड़े डाक्टर आश्चर्यसे चकित रह जाते हैं। ऐसे रत्नाकरके सुलभ होते हुए भी भारतका दरिद्र नहीं जाता यह थोड़े अन्तरजकी बात नहीं है।

पच्चीस वर्ष हुए कि रत्नाकरसे लाभ उठानेकी ओर भारत सरकारका ध्यान गया और देहरादूनके जंगलातके पाठशालाके अधिकारियोंने कई महत्वकी परीक्षाएँ कीं। इन

परीक्षाओंसे यह बात मालूम की गयी कि चीड़के पेड़से जो देवदारुकी एक जाति विशेष है एक प्रकारका तैलमय विरोजा जिसे गन्दा-विरोजा कहते हैं निकल सकता है, जिससे तारपीन और रजन राल या विरोजा सहज ही बना सकते हैं और इसकी अच्छी बिक्री हो सकती है। चीड़के पेड़ोंसे विरोजा निकालना कोई बात न थी। पहाड़ों लोग चीड़पर खत लगाकर उससे टपकते हुए आसव-को बटोरते और गन्दा विरोजाके नामसे अनेक कालसे बेचते आये हैं।



चित्र नं. १

Industrial chemistry मिश्र रसायन]

परन्तु उनकी खन लगानेकी रीति चीड़ोंकेलिए हानिकारक थी और वे गंदा-विरोजेसे नारपीन नहीं निकालते थे। कुमाऊं प्रान्तमें चीड़के पेड़ोंकी बहुतायत देखकर सम्बन्ध १९५३ में जंगलालके मैनीनालके विभागमें भवाली नामक स्थानको कार्यालयकेलिए चुना। यह स्थान चारों ओर ऊँचे शिखरोंसे घिरा हुआ है, बीचमें ठंडे जलका एक सोता बहता है और चारों ओर घाँस और चीड़के जंगल हैं, जहाँमें लकड़ी और इंधन

बहुतायनसे मिल सकता है। यह स्थान साढ़े पाँच हजार फीटकी ऊँचाईपर है और यहाँनक बैलगाड़ी आती जाती है। भवालीमें एक अच्छा स्थान चुनकर अरक सींचनेका यन्त्रालय बनाया गया और गंदाविरोजा इकट्ठा करके उसमेंमें नारपीनका तेल सींचा जाने लगा। इस कारखानेकी बराबर उद्यति होती गयी। स्थान ही वर्ष बाद इसकी सालाना आमदनी अट्ठाईस हजार रुपयेके लगभग हो गयी। उस

साल लगभग सत्तावन हजार पेड़ोंमें सत्तासी हजार खन लगाये गये और साढ़े तीन हजार मन गंदा विरोजा निकला। इसी प्रकार बढ़ते बढ़ते सम्बन्ध १९७१ में आठ लाख पेड़ोंमें बारह लाखके लगभग खन लगाये गये जिससे छुपन हजार मन गंदा-विरोजा निकला और सरकारी आमदनी सत्ता लाख रुपयेके लगभग हुई।

खन लगानेकी रीति

जंगलाल विभागमें फरामसीसी रीतिका अनुसरण किया जाता है। जाड़ोंमें इसकी तैय्यारी की जाती है। नये प्रदेशोंमें पेड़ोंपर नम्बर लग जाते हैं, संख्या गिनली जाती है, औज़ार इकट्ठे कर लिये जाते हैं। बरतन और चाँगे लगा दिये जाते हैं। अब यह सारा काम ठेकेपर होना है। चाँगा और बरतन लगानेके पहले धरतीमें



चित्र नं० २

एक विलस्त ऊपर चीड़के तनेमें छेनीसे चन्द्राकार खत कर दिया जाता है। जिसकी गहराई ऊपरकी ओर क्रमशः घटती जाती है। इसी चन्द्राकार खतमें चोंगा लगा दिया जाता है। चोंगोंके ठीक नीचे बीचोंबीच खाल खुड़ाकर एक कील गाड़ देते हैं और इसी कीलमें मिट्टीका बरतन ऐसे लटका देते हैं कि चोंगोंसे गिरता हुआ रस उसीमें बह आवे। यह बरतन ताड़ी इकट्ठी करनेवाली लवनीके रूपका होता है। चोंगा जिस चन्द्राकार खतमें लगना है उसे अब तेज़ बमूलेसे एक विलस्त लम्बा आठ अंगुल चौड़ा और केवल दो अंगुल गहरा खील देते हैं जिससे बिरोजा टपकने लगता है।

यह काम मीन संक्रान्तिके लगभग प्रारंभ किया जाता है। पहलंके खतोंमें ज़रा खील देनेसे स्त्राव प्रारंभ हो जाता है और पांच छः दिन यथेष्ट चलता रहता है। महोनेमें पांचवार इस

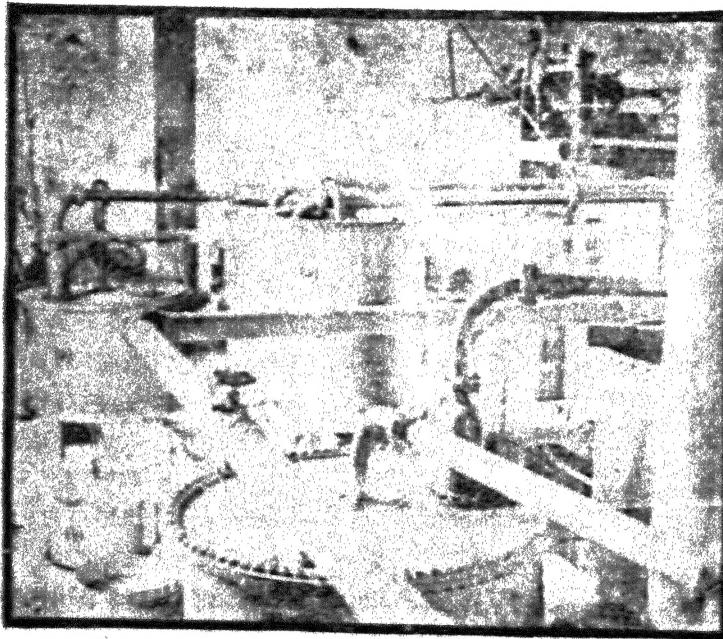
प्रकार विलत करनेकी आवश्यकता पड़ती है। साल भरमें उस खतको लम्बाई इसी प्रकार बढ़ते बढ़ते एक हाथसे अधिक हो जाती है। स्त्राव अच्छा हुआ तो अठवारे अठवारे और नहीं तो एक मासमें लवनी भर जाया करती है। इसे ठेकेदारका आदमी एक कनिस्टरमें उँडेल लेता है। यह कनिस्टर भर भरकर गाड़ीवाली सड़कके पासके गोदाममें एक बड़े पीपेमें खाली कर दिये जाते हैं। हर पीपेमें ६-७ मन बिरोजा आता है। वह पीपे भवाली भेज दिये जाते हैं।

कुर्माचलके (कुमाऊँ) जंगलोंमें एकड़ पीछे २० चीड़के पेड़ोंका औसत है जिनमें ३० खतोंसे सालमें १॥ मन बिरोजा आता है। परन्तु पन्द्रह बरससे अधिक एकही जंगलसे बिरोजा नहीं लिया जा सकता। इसीलिए जंगलका एक तिहाई भाग ही बिरोजा देता रहता है।

तारपीनकी खिंचाई

चीड़का बिरोजा कई

एक (organic compounds) प्राणिजन्य यौगिकोंका (intimate mixture) संपृक्त मिश्रण है, जिनके दो विभाग समझे जा सकते हैं। एक तारपीन, दूसरे राल। तारपीन जो गन्दाबिरोजासे निकाली जाती है कई प्रकारकी तारपीनोंका मिश्रण है। इसी प्रकार शुद्ध बिरोजा जो उसके साथ ही निकलता है, कई प्रकारकी रालोंका मिश्रण है। गन्दाबिरोजाके जब गरम करते हैं वह दोनों वस्तुएँ अलग हो जाती हैं। भाप



चित्र नं० ३

के रूपमें तारपीन उड़कर ठंडी होती है और चुलाई जाती है और विरोजा वा राल बचकर जम जाती है।

गन्दा विरोजाके पीपे बड़े बड़े टंकोंमें उड़ेल लिये जाते हैं। एक एक टंक वा कुण्डमें १२०० मन विरोजा अमाता है। यह कुण्ड बहुत ऊँचे-पर होते हैं। रेलकी नाई इन्हें छड़ोंपर दौड़ाकर गलानेवाले कड़ाहोंके पास लेजाकर उड़ेल देते हैं। एक एक कड़ाहमें ४०-४२ मन विरोजा गलता है और बारीक लोहेकी जालीसे छनकर एक खुले मुँहके कड़ाहमेंसे देगमें पहुँचना है। देग भी कोई ३॥ हाथ व्यासकी और ३॥ हाथके लगभग ऊँची ताँबेकी बनी हुई है। इसके भीतर छः भुजावाला नलिका चक्र है जो गरम भापको बड़े वेगसे निकालता और देगमें फैलाता रहता है। इसी भापके साथ तारपीन उड़कर भपकेमें जाती है और देगमें राल रह जाती है। देगमें तापक्रम जाननेकेलिए एक तापमापक (थर्मामीटर) भी लगा हुआ है।

भपका ताँबेकी आठ अंगुल व्यासकी नली है जिसमेंसे तारपीन और भापका मिश्रण एक ठंडे पानीके कुण्डल्याकार भपकेमें जाता है। यहां वाष्परूपसे यही मिश्रण ठंडा होकर द्रव हो जाता है। द्रव होकर जल और तारपीन एक ऐसे वर्त्तनमें इकट्ठे हो जाते हैं जिसमेंसे ऊपरकी नलिकासे तारपीन और नीचेकी नलिकासे जल निकल जाता है। इस प्रकार बहुत अच्छी तारपीन तैय्यार हो जाती है।

बिलकुल शुद्ध तारपीन तैय्यार करनेकेलिए इस तारपीनको फिर दूसरी देगमें सौलाकर चुलाते हैं और इस प्रकार दूसरी बार शुद्ध की हुई तारपीन चूनेके पानीके भीतरसे प्रवेश करती है जिससे अन्न अशुद्धियाँ चूनेमें रह जाती हैं। चूनेसे धुली हुई तारपीनको जलहीन सोडियमसल्फेटके थालपरसे बहाते हैं जिससे जलका सारा अंश खिच जाता है। इस

प्रकार विशुद्ध तारपीन नलिका द्वारा मालके बने बड़े बड़े कुँडोंमें रक्खी जाती है और इन्हींमेंसे भर भरकर ५ गैलनके पाँपे बाहर भेजे जाते हैं।

रजन-रालका तैय्यारी

जब सारी तारपीन निकल जाती है, देगके नीचेका पंचकाग खोल देते हैं जिसमेंसे गली हुई राल बहकर बारीक तारोंकी जाली और रुईमें छनती है और एक कुण्डमेंसे होकर गली हुई दशामें लकड़ीके पाँपोंमें भर दी जाती है। हर पीपेमें लगभग ३ मनके राल आती है। इसीमें राल जम जातो है। यह राल बिना प्रयास ही अमेरिका प्रभृति देशोंके उत्तम-से उत्तम रालकी बराबरीकी होतो है और भावमें उनकी अपेक्षा सस्ती भी मिलती है।

भाप देनेकेलिए भवालीकी भट्टीमें ऐसे अंजनसे काम लेते हैं जो घंटा पीछे पीने चार सौ मन भाप देता है।

भवालीकी भट्टीमें दो बड़े देग हैं जिनमें तीन तीन घान नित्य पड़ सकते हैं अर्थात् लगभग २४० मनके नित्य गन्दा विरोजा एक सकता है, जिससे पीने चारसौ गैलन तारपीन और डेढ़ सौ मनसे अधिक रजन-राल प्रति दिन निकल सकती है। परन्तु अभी भट्टीमें पूरा पूरा काम नहीं हो रहा है। तब भी १९१४ में ५६,००० मन गन्दा विरोजासे ३८,००० मन विशुद्ध तारपीन और ११,००० गैलन गन्दा तेल और ३८,००० मन रजन रालकी अटकल लगायी गयी थी। १९३१ तक आशा की जाती है कि भवालीकी भट्टीमें १ लाख मन गन्दा विरोजा लगेगा जिससे १,४०,००० गैलन शुद्ध तारपीन और ६५,००० मन शुद्ध रजन राल निकलेगी, माँग बढ़नेसे इस व्यापारमें और भी अधिक उन्नति संभव है।

इस भट्टीमें एक प्रयोगशाला भी है जिसमें मालकी परीक्षा कर ली जाती है तब बाहर भेजा जाता है। इसकी अच्छी कारगुजारीपर प्रयाग-

की १९१० वाली प्रदर्शनीमें भट्टीको एक स्वयं-पदक मिला था। लेखकने गत गरमीकी छुट्टियोंमें स्वयं जाकर देखा और तबसे बहुत उन्नत दशा पायी। लकड़ीके पाँपे आदि यहां भट्टी स्वयं बना लेती है और मालकी रवानगीके लिए रेलवेकी ओरसे एक दफ्तर भी है। लेखकने जिस समय देखा उस समय यह प्रबन्ध जानकारोंके हाथमें था। अब सुननेमें आया है कि इस कामपर एक ऐसा मैनेजर नियुक्त किया गया है जिसको इस विषयमें कोई अनुभव नहीं है।

यह भट्टी सरकारी है। चीड़के जंगलोंकी रक्षा और उसमेंसे गंदा विरोजाका एकत्रीकरण सरकारी प्रबन्धमें ही है। निदान तारपीनका पूरा इजारा सरकारी है। संभव है कि इन्हीं कारखानोंसे यह काम प्रकाशतः बड़े लाभके साथ हो रहा है। यह किसीका निजका, कारबार न होनेके कारण सरकारपर इस कारोबारकी उत्तरिता बड़ा भारी दायित्व है। अबतक बग़ावर उत्पत्ति होती भी रही है। माल भी अच्छा निकलता है। १९०५ से १९१२ तक प्रति वर्ष औसत २ लाख सत्ताईस हजार गैलनके लगभग तारपीन बाहरसे हमारे देशमें आता रहा है। भयालीकी भट्टी अब आधेके लगभग स्वदेशी तारपीन दे सकती है और आशा है कि ६०-७० प्रति शत थोड़े ही कालमें देने लगेगी। इसके सिवाय पूर्व कुमाऊं तकमपुरमें, तथा पंजाबमें भी भट्टी तैय्यार हो रही है जब यह भट्टियां काम करने लग जायंगी, भारतवर्षके तारपीनके लिए विदेशका मुंह न जोहना पड़ेगा।

तारपीन और रजत रालका रंगोंके और वार्निशोंके बनानेमें बहुत काम पड़ता है। कपड़ोंमें माँड़ी देनेमें भी यह काम आते हैं। साबुन भी बनता है। तारपीन थोड़ी बहुत दवाके काममें भी आता है। हिमालयके सैकड़ों

हज़ारों गुप्त रत्नोंमेंसे यह एक छोटीसी चीज़ है। पहाड़ी लोग चीड़की रालमयी लकड़ीसे दीपकका काम चिरकालसे लेते आये हैं। परन्तु आश्चर्य्य है कि उसके प्रकाशमें भी किसीको ऐसे अमूल्य रत्न इतने दिनोंतक दिव्यायी नहीं पड़े थे।

भोजन विचार

[ले. डाक्टर एम. पी. राय, एम. बी., एम. आर. सी. एम.]

सूची तरहसे सोच विचार कर परोसे गये भोजनमें नत्रजनीय पदार्थोंकी एक नियत निष्पत्ति (ratio) रहती है। साधारणतः नत्रजनीय पदार्थके एक भागके साथ अनत्रजनीय पदार्थके $3\frac{1}{2}$ या ४ भाग परोसे जाते हैं। नत्रजन और कर्वन १ और १५ के अनुपातमें (proportion) होते हैं। १५ भाग कार्बो-हाइड्रेटके साथ एक भाग चर्बीका होना चाहिए पर वास्तविक भोजनमें मितव्ययके कारण यह लगातार बदलता रहता है। इस प्रकारसे भोजनोंका एक भाग विशेष नियत कर लेने और भोजनके संबंधमें किन प्रश्नोंपर विशेष ध्यान देना चाहिए यह जानलेनेके अनंतर यह आवश्यक है कि हम प्रत्येक भोज्य पदार्थका विचार इन्हीं ढङ्गोंपर करें और स्वयमेव भोज्य पदार्थोंकी उपयुक्त सूची तैय्यार कर लें। ऐसा करनेके पूर्व यह जान लेना आवश्यक है कि अध्येय भोज्य पदार्थ किन किन द्रव्योंसे संगठित हैं। भिन्न भिन्न स्थानोंसे एकत्रित किये हुए निम्नलिखित चक्रमें साधारण भोज्य पदार्थोंकी सूची दी हुई है जिसमें पदार्थके सौ भागमें किन किन मुख्य घटकोंके कितने कितने भाग हैं यह दिखलाया गया है।

[Medicine बेंक]

सौ भागोंमेंसे

भोज्य पदार्थ	जल	प्रोटीड	फैट (चर्बी)	कार्बोहाइड्रेट	नमक
बारीक आटा (गेहूँ का)	१६'५० भाग	१३'०० भाग	१'५० भाग	६२'३० भाग	१'३० भाग
चक्कीका पिस्सा हुआ आटा बिना छुना हुआ (देसी गेहूँ का)	१०'२८ ..	१५'२२ ..	नहीं मान्य	५०'०० ..	१'६ ..
बारीक मूजी (देसी गेहूँ का)		१४'२६ ..		४३'३३ ..	
चोकर (देसी)	८'८६ ..	१५'२२ ..		३१'३३ ..	
जौका आटा	११'३० ..	१२'३० ..	२'०० भाग	३१'०० ..	३'०० ..
चावल	१०'०० ..	५'०० ..	१'० ..	८४'४० ..	५'० ..
मसूर	१२'५० ..	२४'८० ..	१'८० ..	५८'४० ..	२'५ ..
मटर	१४'६० ..	२२'०० ..	२'०० ..	५८'४० ..	२'४ ..
मछली (सफ़ेद)	८'०० ..	१२'०० ..	५'० ..		१'५ ..
अंडे	३३'५० ..	१३'५० ..	११'६० ..		१'४ ..
दूध (साधारण गायका)	८६'१० ..	४'३० ..	३'५० ..	४'२० ..	१'३० ..
mutton बकरेका मांस (साधारण)	३६'०० ..	१८'०० ..	५'०० ..		१'०० ..
आलू *	३४'०० ..	२'०० ..	१'०२ ..	२१'८४ ..	१'०० ..

इस संबंधमें बड़े शोकके साथ कहना पड़ता है कि अद्यापि भारतवर्षके जनसाधारणकी भोजन सामग्रीका रासायनिक विश्लेषण नहीं हुआ है, इसलिए हम अपने भोजनके मानका न तो ठीक ही कर सकते हैं और न बना सकते हैं।

भोज्य पदार्थोंका हिस्सा

वास्तवमें ऊपर दिये हुए अंक बिल्कुल ठीक नहीं हैं। वे ठीक अंकोंके निकटस्थ हैं। पर भोजनका हिस्सा तैयार करनेकेलिए वे काफी ठीक हैं। मानलो कि हमें यह पता लगाना है कि एक मनुष्यकेलिए जिसका भार १५० पाउंड

है और जो साधारण परिश्रम करता है कितने मांस, रोटी, चिकनई (घी या तेल) और नमककी आवश्यकता पड़ेगी जिससे ४ आउंस प्रोटीड, ३ आउंस फैट, १६ आउंस कार्बोहाइड्रेट और १ आउंस नमक जो उसके शरीरके पचनेकेलिए चाहिए मिलसके। जिन पदार्थोंका हम उपयोग करनेवाले हैं उनका संगठन (१०० भागोंके हिसाबसे) इस प्रकारका है (देखो पृष्ठ ८)।

इस प्रकार मालूम हो गया कि ४ आउंस प्रोटीड, ३ आउंस फैट, १६ आउंस कार्बोहाइड्रेट तथा १ आउंस नमक पानेकेलिए हमें १५'३ आउंस मांस, ५३ आउंस रोटी, १'८

*यह बात ध्यानमें रखनी चाहिए कि इंग्लैंड और आयरलैंडके आलुओंमें गेहूँ और चावलके मांस और कार्बोहाइड्रेटका आधा हिस्सा भी नहीं है।

[पदार्थ]	प्रोटीड	फ़ैट	कार्बोहाइड्रेट	नमक
मांस	१५'००	८'४	—	१'६०
रोटी	=	१'००	५०'००	१'५०
नमक लगाय हुआ मक्खन	—	८०'००	—	३'००
आलू	२'००	०	२१'८४	१'००

मान लो मांसकी मात्रा अ, रोटी की मात्रा ब, मक्खनकी ग, और आलूकी ड, है तो निम्न-लिखित समीकरण बनते हैं:—

$$(१) \frac{१५}{१००} अ + \frac{८}{१००} ब + \frac{२}{१००} ड = ४ \text{ भाग प्रोटीड (तौलमें)}$$

$$(२) \frac{८}{१००} अ + \frac{१}{१००} ब + \frac{८०}{१००} ग + \frac{२}{१००} ड = ३ \text{ भाग फ़ैट (तौलमें)}$$

$$(३) \frac{५०}{१००} ब + \frac{२१'८४}{१००} ड = १६ \text{ भाग कार्बोहाइड्रेट (तौलमें)}$$

$$(४) \frac{१'६}{१००} अ + \frac{१'५}{१००} ब + \frac{३}{१००} ग + \frac{१}{१००} ड = १ \text{ " नमक (तौलमें)}$$

अथवा

$$१५ अ + ८ ब + २ ड = ४०० \quad (क)$$

$$८ अ + १ ब + ८० ग + २ ड = ३०० \quad (ख)$$

$$५० ब + २१'८४ ड = १६०० \quad (ग)$$

$$१'६ अ + १'५ ब + ३ ग + १ ड = १०० \quad (घ)$$

अब यदि (ख) और (घ) में से किसी प्रकार ग निकाल दें तो एक समीकरण जिसमें अ, ब और ड होंगे रह जायगा। ऐसा करनेकेलिए (घ) के दोनों भुजाओं को $\frac{८०}{३}$ से गुणा करो तो—

$$\frac{१२८}{३} अ + \frac{१२४'}{३} ब + ८० ग + ८० \frac{८०}{३} ड = \frac{८०००}{३}$$

$$\text{या } ४२'६६ अ - ४१'६ ब + ८० ग + २६'६६ ड = २६६६'६ \quad (च)$$

(ख) में से (ख) घटा देनेसे जो नया समीकरण बनेगा उसमें ग न होगा वह यह है।

$$३४'२६ अ + ४०'६ ब + २६'४६ ड = २३६६'६ \quad (झ)$$

अब हम यदि (झ) और (क) में से ग निकाल दें तो एक नया समीकरण बन जायगा जिसमें केवल अ और ड रह जायेंगे। ऐसा करनेकेलिए (क) को $\frac{३४'२६}{१५}$ से गुणा करो। और इस गुणन-फलमें से (झ) घटा दो

$$३४'२६ अ + १८'२३ ब + ४'५३ ड = ६१३'६ घटा दो।$$

$$\text{तो } २२'३३ ब + २१'८४ ड = १'४५२ \quad (ज)$$

$$\text{पर } ५० ब + २१'८४ ड = १'६०० \quad (ग)$$

इसलिए (ग) में से (ज) घटानेपर

$$23.63 \text{ ग्र} = 1.43$$

$$\text{या ग्र} = 1.3 \text{ आउंस}$$

$$\text{ब को (ग) में } 1.3 \text{ रखनेसे } 23.4 + 21.28 \text{ ग्र} = 44.68$$

$$\therefore \text{ड} = \frac{23.34}{21.28} = 1.1 \text{ आउंस}$$

(क) में ब की जगह 1.3 और ड के स्थानमें 1.1 रखनेसे

$$1.4 \text{ अ} + 41.18 + 122.4 = 164.58$$

$$\therefore \text{अ} = \frac{225.2}{5.14} = 43.8 \text{ आउंस}$$

अ, ब और ड की जगह 43.8, 1.3 और 1.1 (घ) में रखनेसे

$$24.12 \times 3 = 72.36 + 21.2 = 93.56$$

$$\therefore \text{स} = \frac{100 - 93.56 - 23 - 23}{3} = \frac{42.44}{3} = 14.15 \text{ आउंस }]$$

आउंस मक्खन और 14.15 आउंस आलू खाने चाहिए।

इसी प्रकार हम कितना परिश्रम करते हैं, इस परिश्रमकेलिए कितना प्रोटीड, कितना कार्बोहाइड्रेट और कितना फ़ैट हमें खाना चाहिए, जिन भोजनोंसे हम यह संसक्त उपादान लेना चाहते हैं उनके संघट्टनमें प्रत्येक उपादानकी कितनी मात्रा है, इन बातोंको जाननेपर हम अपने भोजनकी मात्रा उपरोक्त दिये हुए हिसाबसे जान सकते हैं। इस लेख और इसके पहलेवाले लेखमें जो चक्र दिये हुए हैं उनसे हमें बड़ी सहायता मिल सकती है। यहाँपर पाठकोंको एक बात स्मरण रखनी चाहिए कि गणित शास्त्रके अनुसार जितने परिमाणोंका हमें पता लगाना हो तो कमसे कम उतने ही समीकरण मालूम होने चाहिए। यदि इससे कम समीकरण मालूम होंगे तो हिसाब न लग सकेगा। तीन भोज्य पदार्थोंसे हम चार द्रव्योंकी मात्रा नहीं निकाल सकते।

उपरोक्त हिसाबसे हमें मालूम होता है गणना और कल्पनासे जो द्रव्य हमारे शरीरकेलिए चाहिये इन चार पदार्थोंकी दो हुई

मात्रासे मिल सकते हैं। पर भोजन करते समय बहुधा लोग इतने आलू न लायेंगे। आलू के स्थानमें रोटी बड़ी सुगमतासे बढ़ायी जासकती है और आवश्यक नमककी मात्रा शाक भाजी द्वारा मिल सकती है। ऊपरके मानमें रुचि भिन्नताकी ओर ध्यान नहीं दिया गया है। इस संसारमें मनुष्य जाति इतने प्रकारके पदार्थोंका भोजन करती है कि उन पर विचार न करना भोजन विचारको अधूरा छोड़ देना है। रुचि भिन्नता और भोज्य पदार्थोंकी बाहुल्यताके कारण इस प्रश्नका रूप बड़ा ही गंभीर हो जाता है।

कुछ मनुष्य तो केवल मात्र वनस्पतियोंपर निर्वाह करते हैं (कड़ी दृष्टिसे देखनेपर ऐसे लोग बहुत ही कम मिलेंगे) और कुछ केवल मांस भोजनपर (ऐसे लोग संसारके आश्रयियोंमेंसे हैं) पर अधिकांश मनुष्य जाति मिश्रित भोजनपर ही आश्रित है। प्रकृतिने मनुष्यके निर्वाहकेलिए मिश्रित भोजन ही बनाया है। इसीपर पालित मनुष्य जाति उच्चतम शारीरिक और मानसिक स्फूर्ति लाभ करती है। ऐसे ही भोजनको वह बहुमत और रुचि बाहुल्यके कारण जब उसकी दशा उसे

अपनी रुचिके अनुसार काम करने देनी है- खाता है और उसके दांत और पाचन यंत्रकी रचना भी ऐसी ही भोजनके योग्य हुई है।

इस बातका स्मरण रखना नितान्त आवश्यक है कि केवल किसी भोजनकी मात्राका हिसाब ही उसकी शरीर-पोषक शक्तिका मापक नहीं है किन्तु अन्य अनेक कारण, जैसे भोजन करनेका समय और प्रबंध, भोजनकी सुपाच्यता (यह और बहुतसे दूसरे कारणों-के अतिरिक्त पेटके भोजन करनेके स्वभावपर भी निर्भर है,) और भोजन पकानेकी विधि, भोज्य पदार्थकी पोषक शक्तिपर अपना प्रभाव डाला करते हैं।

भोजन करनेके घंटे

भोजन करनेकी विधिपर विशेष ध्यान देना चाहिए। भोजन सदा नियत समयके अंतरपर करना चाहिए। भोजनोंके बीचमें बहुत देरका अंतर हानिकारक है। इस संबंधमें यह स्मरण रखना चाहिए कि केवल शाक पातका किया हुआ भोजन मिथित भोजनकी अपेक्षा देरमें पचता है। अतः निरामिश्र भोजियोंको एक बार भोजन करनेके बाद दूसरे भोजनतक अधिक समय देना चाहिए। भोजन करनेका समय स्वभाव और समाजके भिन्न भिन्न वर्गोंमें होनेसे और अनेक तुच्छ कारणोंसे नियत होता है। इंग्लैंड और दूसरे युरोपीय देशोंमें इस बातका रिवाज है कि भोजन दिनमें ५ या ६ घंटोंके अन्तरपर किया जाय।

साधारण मिथित ५ घंटोंमें पचकर पेटके बाहर निकल जाता है इसलिए इस रिवाजके अनुसार पेटको फिरसे भरे जानेके पहले कुछ समयका विश्राम मिल जाता है। दिनमें सबसे भारी भोजन (dinner) दोपहरको या साय-कालमें करना चाहिए इसका निर्णय विशेष अवस्थाओंपर निर्भर है। जो लोग हाथसे अधिक काम करते हैं उनके लिए दोपहरको

सबसे अधिक खाना श्रेयकर है। सायंकालका समय उन व्यवसायियोंके लिए उत्तम है जो साधारण या उच्च कलाके हैं।

यदि सायं भोजन बहुत विलंबसे और बहुत अधिक न किया जाय तो उपरोक्त प्रबंधसे कोई हानि नहीं होती। पर भोजन करनेके अनंतर भरे पेट से रहना बड़ा ही हानिकारक है।

इसी प्रकारसे बहुत कठिन परिश्रम करनेके बाद पेट भर खाना ठीक नहीं है। दोनों ही दशाओंमें पेट अपना कार्य फुरतीसे करने योग्य नहीं रहता। प्रातःकाल तड़के ही कामपर जानेके पहले गरीब अमीर सभीको थोड़ा सा भोजन एक प्याला गरम चाय या काफीके साथ कर लेना चाहिए। यह किया शरीर और पाचक शक्तिको ऐसे समयमें जब उसका बल बहुत कम होता है दृढ़ कर देती है। खाली पेटमें हैजेके कृमि घुस जाते हैं और यदि कहीं खाली पेटमें कृमिसे भरे हुए किसी ठंडे पेयका एक घूंट भी थोखेसे पी लिया गया हो तो अन्त-ज्वरका (enteric fever) बहुत बड़ा भय रहता है। जब पेटमें कुछ भोजन रहता है और वह उसे पचाता होता है तो यदि कोई रोग-कृमि उसमें पहुंच भी जाय तो बहुधा करके वे भी पचा डाले जायेंगे। चाय या काफी ही सबसे पहले क्यों पी जाय इसका दूसरा कारण यह भी है कि चाय या काफी स्वयं शरीरका कुछ भी पोषण नहीं करती परन्तु कुछ अन्य द्रव्योंके समान उनमें यह गुण है कि वह तंतुओंके नाश या मेटाबोलिज्म को रोककर कम कर देती है। अतः थोड़े ही भोजनसे अधिक देरतक काम करनेकी शक्ति आ जाती है क्योंकि इस भोजनका व्यय शरीरमें धीरे धीरे होता है। इस प्रकार थकावट नहीं आने पाती।

इस देशमें, विशेषकर गर्मीके महीनोंमें एक गिलास ठंडे शर्बतका-शीतल नहीं-भी इसी

प्रकारका प्रभाव किन्तु बिल्कुल वैसाही नहीं होता है। चाय या काफीके रसमें दूध और शकर मिला देनेकी प्रथासे इन स्फूर्तिदायक पेयोंमें शरीर पोषण योग्य भोजनका समावेश हो जाता है। यदि चाय या काफी पीनेके बाद कई घंटेतक काम करना हो तो उनके साथ थोड़ा सा अधिक शक्ति देनेवाला मुख्य भोजन किया जा सकता है।

स्कूल और कालेज जानेवाले लड़कोंके लिए, जो बिल्कुल बच्चे नहीं हैं, मैं निम्न लिखित प्रथाके अनुकरण करनेकी सम्मति देता हूँ।

प्रातःकाल ६^१/_२ बजेको कोफा, या आधी चाय और आधी काफी, या आधी चाय और आधा दूधका एक प्याला देना चाहिये।

प्रातःकाल ८^१/_२ बजे—पारण (रातभर भूखे रहनेके बादका प्रत भंग-) इसमें लड़कोंको जो कुछ खानेको मिलना चाहिये वही मिलता है। पर उन्हें कदापि अपने पेटको ऊपरतक दूंसना नहीं चाहिए विशेषकर भोजनके साथ बहुत ज्यादा पानी पीनेसे बचना चाहिए। मैं इस भोजनकी मात्राको जितनी कम हो सकती है कम करना चाहता हूँ पर विशेषता यह है कि साथ ही शरीरका यथाचित पोषण भी हो जाय। इस विचारसे भी और शक भोजियोंकेलिए भी, जिन्हें दुग्ध फलाहारी अथवा निरामिष भोजी कहना अधिक उचित होगा, मैं जौके (out meal porridge) आटेकी लप्सीकी एक तश्तरी, जो चाहे नमकीन बनायी गयी हो या जिसमें थोड़ा सा दूध और शकर मिले हो, दो चपातियाँ और थोड़ी सी दाल, जिसमें घीकी उचित मात्रा पड़ी हो, अथवा अच्छी तरहसे पकायी हुई मुलायम खिचड़ी (crisp potato water) घी और

थोड़े से भुने हुए आलूके रसके साथ खानेकी राय दूंगा। ऐसा भोजन पूरी तरहसे शरीरको पालेगा भी और रुचिकर और स्वास्थ्यकर भी होगा तथा साधारण रीतिसे किये गये दाल रोटी या दाल तरकारी, रोटी या चावलके पारणकी आधी मात्राकी ही आवश्यकता पड़ेगी।

यह निरामिष भोजन मिश्रित भोजनकी अपेक्षा देरमें पचनेगा इसीलिए स्कूल और कालेजमें टिफिन या लंच करनेकी आवश्यकता नहीं है। परन्तु बालक अपनी जेबमें सदा थोड़े से अखरोट (wall nut) और पिस्ता और कुछ बताशा या बतासफेनी ले जा सकता है और यदि अपने स्कूल या कालेजके लम्बे घंटोंमें अधिक भूख लगे तो वह इन्हें खा सकता है। ये मींगियाँ बड़ी ही शरीर पायक हैं। इनमें वानस्पतिक प्रोटोड (vegetable protein) बहुत बड़ी मात्रामें वानस्पतिक तैलोंकी अधिकताके साथ, मिला हुआ, एकत्रित रहता है। थोड़ी सी शकरके साथ यह मांसाहारी और निरामिष भोजी दोनोंके लिए ही एक स्वच्छ और आदर्श टिफिन या लंच बन जाता है। सबसे थोड़ी मात्रामें अच्छी तरहसे शरीरको पालन करनेवाली इन मींगियोंको खानेकेलिए मैं अनुरोध करूंगा। परन्तु ऐसा करते समय मैं पाठकोंको बता देना चाहता हूँ कि इनका भोजन थोड़ी ही मात्रामें करना चाहिए, क्योंकि यह एक तो देरमें हज़म होते हैं दूसरे थोड़ेमें ही बहुत अधिक भोजन सामग्री एकत्रित कर देते हैं।

५॥ बजे (संख्याके)—यदि यह मान लिया जाय कि लड़केको स्कूल या कालेजसे ३^१/_२ या ४ बजे लुट्टी मिल जाती है और वह ५॥ बजेके लगभग घर पहुँच जाता है तो उसे अपने अंतिम मुख्य भोजनके लिए यदि अभी कई घंटेतक रास्ता देखना पड़े,

तो कुछ हलका भोजन या जलपान थोड़ा सा विधाम करनेके अनन्तर कर लेना चाहिए। मैं उसे अब बहुतसे पदार्थ बतलाता हूँ जिनमें वह अपनी रुचिके अनुसार कुछ चुन लें: कोको-का एक प्याला जिसमें दूध चाहे पड़ा हो या न पड़ा हो जलपानकेलिए बहुत अच्छा होगा। इसमें भाज्य द्रव्य थोड़ीमें ही अधिकतासे एकत्रित होते हैं, यदि इसमें दूध मिला दिया गया है तो फिर और कुछ मिलानेकी आवश्यकता नहीं रहती। ताज़े फल और कुछ देसी मिठाइयाँ, जिनका खाना विशेषकर बाज़ारकी मिठाइयाँसे जहांतक हो सके, बचाना चाहिए, भी खायी जा सकती हैं। घरकी बनी हुई मिठाइयाँ अच्छी होंगी। मूंगकी दालमोठ या मूंग और चनेकी कोई और मिठाई खा सकते हैं पर सदा इनको बहुत ही थोड़ी मात्रामें प्रयोग करना चाहिए। चायका एक प्याला बड़े सुभीते और आसानीसे मिल सकता है। शरीरकी समस्त आवश्यकताओंको यह पूरा कर सकता है।

७॥ या = बजे रातको—जहांतक हो सके अंतिम भोजन = बजेके बाद कभी न करना चाहिए। विद्यार्थीको कुछ पढ़नेका काम शामको करना पड़ता है इसलिए मैं विद्यार्थीको सलाह दूंगा कि उसे अंतिम मुख्य भोजन स्कूल या कालेजसे लौटनेके थोड़ी ही देर बाद कर लेना चाहिए। ६ बजेके बाद वह भोजन न करे। ऐसा करनेसे दूसरे पहरको जलपान करनेकी आवश्यकता नहीं रहेगी। यदि वह चाहे तो हल्की कोको या चाय पी सकता है। रातको सोते समय दूध पीनेकी प्रथा अच्छी नहीं है। दूध पानी नहीं है जिसके पचानेमें पेटको कुछ काम न करना पड़े। वह तो पक्का भोजन है अर्थात् उसमें तो शरीरोप-योगी सभी संसक्त उपादान मिलते हैं। अतः पेटमें उसे अर्द्ध-ठोस भोजनकी तरह हज़म

होना पड़ता है। इसलिए यदि वह रातको सोनेके पहले अंतिम पदार्थके रूपमें पिया ही जाय तो उसके पीनेके समयतक सारा भोजन पेटके बाहर निकल जाना चाहिए। नहीं तो वह समय पाकर पाचन क्रियामें भयानक उपद्रव मचा देगा। इसके अवगुण चाहे पहले कुछ कालतक न भी जान पड़ें पर थोड़े समय-के बाद वे उग्र रूपसे दृष्टिगोचर होने लगते हैं।

मछलियोंके सम्बन्धकी एक पहेली

(ले० मद्रास प्रसाद, बी. एम. सी. एन. टी.)



लोग समुन्दरके किनारे रह चुके हैं उन्होंने बहुधा देखा होगा कि समुन्दरमें किनारेसे अर्द्ध-मील वा ऐसी ही कुछ दूरीपर कई छोटी छोटी डोंगियाँ लंगरसे बंधी हुई तमाम दिन चुप चाप पड़ी रहती हैं। पहली दृष्टिमें तो यही मालूम होता है कि उनमें रहनेवाले केवल डोंगीके किनारे बाहरकी ओर झुके रहते हैं और नाचते हुए पानीको ध्यानपूर्वक देखते रहते हैं। परन्तु वास्तवमें वह "डेब", "साल" इत्यादि चपटी मछलियोंके पकड़नेमें लगे रहते हैं और यह देखनेमें लगे रहते हैं कि बंसीमें झटकेकी श्रेणी कब बंध जाती है क्योंकि इन्हीं झटकोंसे तारकी नाई यह सूचना मिलती है कि पानीके भीतर कोई चीज़ फँस गयी है।

यह बात नहीं है कि इन झटकोंसे इच्छित मछलीका ही फँस जाना सदैव सूचित होता है। कितनी ही बार तो दिक् करनेवाली कुरुर-मच्छ (dog fish) चारा खाकर फँस जाता है और किसी कामका न होनेके कारण फिर समुन्दरमें फँक दिया जाता है।

इन कुरुर-मच्छोंमें कुछकी त्वचा चिकनी होती है और कुछकी बहुत ही खुरदरी। यह खुरदरे कुरुर-मच्छ जहाँ कहीं डोंगीको झू पाते

[Zoology जीव विज्ञान]

है वहाँकी वास्तविक चिन्तक भी नहीं रहने पाता। इसलिए वह बहुत जल्द अपनी प्रथमावस्था में कर दिये जाते हैं अर्थात् पानी में छोड़ दिये जाते हैं। सारा बदन धूँसा और दागोंसे भरा रहनेके कारण वह देखनेमें बहुत ही अनाखे मालूम होते हैं।

परन्तु चिपटी-मछली (Flat fish) स्वयम् एक बहुत ही मनाहर जन्तु है। क्या कभी हम लोगोंने अपने मनमें यह प्रश्न उठाया है कि डेव (dace) और इस जातिकी और बहुतसी मछलियोंके प्रकृतिने चिपटी ही तैरनेके लिए क्यों बनाया है और हेरिङ (herring) मेकरल (mackerel) इत्यादि मछलियोंके खड़ी (बैड़ी) चिपटी (vertically flat) तैरनेके लिए क्यों बनाया है? इस पहलीका उत्तर अभीतक समझनेमें नहीं आया है।

इस विषयमें वास्तविक अनाखापन यह है:- डेव और सोल जातिके बच्चे जन्मसे एक मासके लगभगतक हेरिंग और मेकरलकी तरह खड़े तैरते हैं। इसके पश्चात् वह अपनी अवस्था बदलने लगते हैं और जैसे जैसे वह बढ़ते जाते हैं धीरे धीरे एक बगलकी ओर झुकनेका रुभाव डालने लगते हैं। एक ओर झुके हुए ही वह तैरते हैं और इसी अनाखी दशामें बलुई तहमें लेटते भी हैं। अन्तमें वह चपटी-मछलीके रूपमें आ जाते हैं तब फिर कभी अपनी पुरानी और पहली रीतिसे तैरने हुए वा लेटे हुए नहीं देखे जाते।

खड़ी तैरनेवाली मछलीके शिरके दोनों ओर एक एक आँख होती है परन्तु चपटी-मछलीके (पड़ी तैरनेवाली मछली) एक ही ओर शिरके ऊपर दोनों आँखें होती हैं। चपटी मछलीके बच्चोंकी आँखें खड़ी तैरनेवाली मछलियोंकी आँखोंकी भाँति शिरके दोनों ओर होती हैं क्योंकि तभी खड़ी तैरनेमें सुविधा हो सकती है। यह बिलकुल स्पष्ट है कि जब यह

बच्चे चपटी मछलीके रूपमें आ जाते होंगे, इनकी एक आँख बेकाम हो जाती होगी क्योंकि वह नीचे पड़ जाती है। इसी स्थानमें प्रकृतिकी करामातका अनुभव होता है क्योंकि जैसे जैसे बच्चा बढ़ता जाता है जैसे जैसे उसकी नीचेवाली आँख ऊपरकी बढ़ती जाती है और अन्तमें शिरके ऊपरवाली आँखके पास समान काम करनेके लिए हो जाती है।

दूसरी अनाखी वान जिसपर अचम्भा मालूम होता है यह है। जिस समय यह परिवर्तन धीरे धीरे होता रहता है, मछलीकी वह बगल जो ऊपरकी ओर हो जायगी धीरे धीरे अपना रंग बदलती रहती जो बगल नीचे होनेवाली है वह सफेद होती जाती है परन्तु जो बगल ऊपर होगी वह मटमैली होती जाती है।

दिल्लीका लौह स्तंभ

[ले० देवेन्द्र नाथ पात्र, एम. ए.]

दिल्लीके समान प्राचीन और ऐतिहासिक नगर इस संसारमें बहुत कम होंगे। आधुनिक कालमें भी दिल्ली नगरके चारों ओर फैले हुए उतसख, जीर्ण खंडहर, भग्न प्रासाद और कोलाहल पूर्ण दुर्गोंकी ध्वंस राशि निस्तब्ध भाषामें कुटिल कालकी क्रूर क्रीड़ाओंका वर्णन कर रही है। उसी ध्वंस राशिके बीचमें किसी अभिमानी नृपतिका लौह निर्मित कीर्तिस्तंभ जयध्वनि कर रहा है। प्राचीन कालके भारत-वासियोंने शिल्पविद्यामें कितनी निपुणता और उन्नति प्राप्त की थी यह स्तंभ इसका एक उत्कृष्ट प्रमाण है। आज कलके बड़े बड़े वैज्ञानिक इसको देखकर विस्मित और विमुग्ध हो जाते हैं। यह स्तंभ भूमिसे २२ फुट ऊँचा है। पृथ्वीके अन्दर यह कितनी दूरतक चला गया है इसका अभीतक ठीक पता नहीं लग सका

Archaeology पत्राक्ष १

है। जनरल फर्निगर्गमने भारतवर्षीय पुरातन्त्र सम्बन्धी निरीक्षणोंके विवरणमें (Proceedings of the Archaeological Survey of India) लिखा है कि २६ फुट मिट्टी खोदनेपर भी इस स्तंभका तला नहीं मिला है। उनके अनुमानमें इसकी पूरी लम्बाई लगभग ६० फुटके होगी और इसका वजन १७ टनके (४१० मन) करीब होगा। इस स्तंभके ऊपरके भागका व्यास १६ इंचके करीब है। विलकुल टोस है और सबसे अधिक आश्चर्यकी बात तो यह है कि आज तक इसके किसी भागमें भी मुरच्छा नहीं लगा। प्राचीन समयमें अन्य देशोंमें बहुत सी बड़ी बड़ी मूर्तियां, जैसे रोड डीपकी बृहत मूर्ति (Colossal Idol of Bharhath), तो अवश्य बनी थीं पर यह मूर्तियां टोस नहीं हैं और ये अधिकतर ताँबे या पीतलकी बनी हुई हैं। उनके भिन्न भिन्न अंश पहले अलग बनाये गये थे और फिर इकट्ठा कर दिये गये इसलिए उनकी तुलना इस दिल्लीके स्तंभसे नहीं हो सकती।

इस स्तंभमें कुछ अक्षर खुदे हुए दिखायी देने हैं यह अक्षर देवनागरीके हैं और उनकी भाषा संस्कृत है। इन अक्षरोंमें कहीं कहीं चांदीके चिन्ह पाये जाते हैं। अनुमान होता है कि पहले इन सब अक्षरोंमें चांदी भरी हुई थी अब वह चांदी किसी अन्याचारिके द्वारा निकाल ली गयी है। इस भाषाके पढ़नेसे विदित होता है कि महाराजा धवने अपने विजय गौरवको चिरस्मरणीय करनेकेलिए इस स्तंभको बनवाया था। ग्रिन्सिप साहबका मत है कि यह स्तंभ ईसाकी दूसरी या तीसरी शताब्दीका बना हुआ होगा। ऐतिहासिक प्रमाणोंके अभावसे इस बातकी मान लेना पड़ा कि महाराज धव भी उसी समय दिल्लीके राजसिंहासनपर सुशोभित थे। उन्होंने इसी समय अपनी अक्षय कीर्तिकी स्थापनाकी थी।

उस प्राचीन समयमें जब भाष और बिजली-

के यंत्रोंका आविष्कार भी नहीं हुआ था और जब मनुष्य अपने हा हाथोंके बलसे सब काम किया करते थे, इतने बड़े लोहेको ढालकर या पीटकर इस आकारमें ले आना किस प्रकारसे संभव हुआ इस बातकी चिन्ता करनेसे ही हमारी बुद्धि विस्मित हो जाती है। यह स्तंभ ढला हुआ लोहा नहीं है। इसके प्रमाण यह हैं:

(१) इस स्तंभके ऊपर एक गोलेका चिन्ह बना हुआ है। यदि यह ढला हुआ लोहा होता तो गोलेके लगनेसे ही चूर चूर हो गया होता परन्तु यह तो आज भी वैसाही अखंड बना हुआ है जैसा बनते समय था। इसमें केवल मात्र गोलेका एक चिन्ह दिखायी पड़ता है।

(२) इस अनुमानकी पुष्टिमें दूसरा प्रमाण यह है कि इतने बड़े लोहेके ढालनेके यंत्र आज तक भारतवर्षमें तो क्या इतने बड़े महादेश एशियामें भी नहीं हैं। इसकी ढलाईका उस युगमें होना तो असंभव ही मालूम होता है।

(३) रसायनिक और वैज्ञानिक पारीक्षाओंसे पता चला है कि इसका लोहा ढला हुआ नहीं है केवल पिटा हुआ है। किसी अंग्रेज पदार्थवित्ने कहा है "It is pure malleable iron" अर्थात् यह केवल पीटकर बढ़ाया जानेवाला शुद्ध लोहा है।

जब यह स्तंभ ढले हुए लोहेका नहीं है तो निश्चय ही यह निहाई और हथौड़ी द्वारा पीटकर तैयार किया गया होगा। अब विवेचना करनेका विषय है कि वह निहाई और हथौड़ी कितनी बड़ी होगी और वह अग्निकुण्ड कैसा होगा जिसके द्वारा इसकी पिटाई की जा सकी होगी यदि यह भी मान लिया जाय कि वह अग्निकुण्ड बहुत बड़ा होगा तो भी इतने बड़े लोहेका स्तंभ जब अग्निके पास पिटाईकेलिए लाल किया जायगा तब उससे कितनी अधिक गर्मी निकलकर चारों ओर फैल जायगी इस बातका अनुमान बेही लोग कर सकते हैं जो

कभी इलाहके कारखानेमें गये हैं। इससे निकली हुई गमीके कारण तोम या चीनीस फिटके भीतर किसी मनुष्यका टहरना कठिन हो जायगा। इन सब बातोंको जानकर और इस स्तंभकी गठन प्रणालीको संवर्धित कर बुद्धि वर्धित हो जाती है। धन्य हैं वह आर्य मनुज जिन्होंने न मालूम अपनी किस महिमासे, किस योगके बल ऐसे ऐसे कार्य कर डाले जिनका निदर्शक केवल यह स्तंभ ही नहीं है किन्तु भारतवर्षके भिन्न भिन्न स्थानोंमें और भी ऐसे अनेक चिन्ह पड़े हैं जो उनको शिल्प पारदर्शिताका परिचय देते हैं।

स्तंभ स्थापित होनेके बाद बरसपर बरस बीत गये कितने युग आये और चले गये कितने साम्राज्योंका अवसान हो गया परन्तु यह आज भी उसी स्थानमें वैसेही सम्भावसे अटल और स्थिर खड़ा होकर हिन्दुओंके अतीत अतुल कीर्ति और गौरवका वर्णन कर रहा है।

मैडेम मागटीसेरीकी शिशु शिक्षा प्रणाली।

(गताङ्कसे आगे)

[ले० मधुसूदन मिश्र, बी ए एम-सी]

देखा जाता है कि रेलवे स्टेशनपर, बाज़ारमें, मेलेमें, सैकड़ों, सहस्रों मनुष्य अपने अपने काममें लगे रहते हैं। एक दूसरेसे बातचीत करते हैं, हँसते हैं, चिल्लाकर पुकारते हैं। किसीको अपने काममें बाधा नहीं होती। सभी अपने अपने कार्यमें दत्तचित्त रहते हैं। व्याख्याता लोग अपने झुण्डका ध्यान आकर्षित कर सकते हैं। मदारी लोग अपने दर्शकोंको लच्छेदार बातोंमें भुलाये, जादूके खेल करते रहते हैं। दूकानदार ग्राहक अपनी बात कर लेते हैं। किसीको बाधा नहीं होती। पर हमारी शालाओंमें कचह-

रियोंमें दो जनकी बातचीतमें बाधा होती है ऐसा माना जाता है। यदि यह कुटेब प्रारंभमें न डाली जावे तो संभव है कि विद्यार्थी शोर होते भी अपना काम करनेका अभ्यास डालें और कर सकें। कितने विद्यार्थी हमारी शालाओंमें ननिक सी बात चीन करनेपर शासनाभिमान पाठकोंसे क्या क्या झगड़ नहीं पाते? बालभवनकी शिक्षा प्रणाली उन्हें भी कुछ शिक्षा दे सकती है। इम्पेक्टर लोग भी शोर कम होनेसे शासन और बालकोंके बालचलनको अच्छा कहते हैं। पर यह अस्वाभाविक शासन या दबाव शक्ति होके उन्हें धोखा दे सकता है। और केवल शक्ति हो सकता है क्योंकि अस्वाभाविक है।

एक और प्रकारका विनोद मैडेम मागटीसेरीने निकाला है। उसमें बालकोंका मन लगता है और वर्णमाला सिखानेकी एक नई पद्धतिमें भी सहायक है। उसके साथ ही साथ वह केवल विनोद वा खेल ही नहीं है। बरन बुद्धि विकासमें भी सहायक है। अंग्रेज़ी औप-धालयोंमें बहुधा नाप जोखका एक तराजू होता है। उसके बाट एक पटरीके गड्ढोंमें रक्खे रहते हैं। उनके ऊपर पकड़नेका छोटी बटन सी मूठें लगी रहती हैं। बटनको दो उँगलियोंसे पकड़के उठा लेने हैं। वे बड़े छोटे होते हैं। बड़ेका गोला बड़ा और ऊँचाई भी अधिक होती है। और प्रत्येक बाट अपने ही घेरेमें ठीक बैठता है। दूसरे घेरेमें या तो ढीला होता है या जाता ही नहीं।

हम लोग तो इन बाटोंको डालते समय गोलोंका विस्तार और घरका विस्तार देखते हैं। पर बालभवनमें जहाँ आँखकी शक्ति बाल्या-वस्थामें स्पर्श शक्तिके तुल्य प्रबल नहीं मानी जाती पाठिका पहिले बाटके चारों ओर उँगलीसे टटोलके तब घरको टटोलती है और घर ठीक नापका हुआ तो उसमें बाटको रख देती

हैं और बालकोंको भी ऐसे ही करनेको कहती हैं। दो तीन बाटका ऐसे ही टटोलके रखवाकर पाठिका तो वहाँसे चल देती हैं और बालक नये खेलमें मगन हो टटोल टटोलके रखना प्रारम्भ करता है। एक बार पूरा हो जानेपर फिर नव बाटोंको अपने छोटेसे टेबुलपर गिराके बाट और घरके विस्तार टटोलनेका अभ्यास प्रारम्भ करना है। और जबलौ मन मानता है उसमें लगा रहता है।

बालकोंको बाट और उनके घर टटोलने-भरका काम सदा प्रिय नहीं हो सकता। इसलिए बाटके गोले आगे चलके अण्डाकार (छोटा, बड़ा) त्रिकोण, चतुर्भुज, पञ्चभुज, षड्भुज आदि भिन्न भिन्न परिमाणके सम वा विषम भुजके अपने अपने योग्य घरोंमें रखे रहते हैं और बालक गल इन नई तथा विचित्र आकृतियोंके नाम सीखते और उन्हें यथा स्थान घरोंमें रखते हैं। यों उनको विनाद तथा स्पर्श ज्ञान बढ़ानेका अधिक मसाला मिल जाता है। साथ ही साथ स्पर्श ज्ञानके आकृतियोंके नाम भी सीखता जाता है। हम लोग आकृति शब्दका व्यवहार करने हैं क्योंकि हमारे मनमें आँखोंके द्वारा चित्र बनता है, पर उन बालकोंके मानसिक चित्र स्पर्श द्वारा बनते होंगे उनके लिए आकृति शब्द उपयुक्त न होगा। हम लोग तो उन्हीं शब्दोंसे काम चलावेंगे। अस्तु।

इसके अनन्तर बालकगण उन आकृतियोंको कागज़पर रखके चारों ओर उंगलीसे छूते हैं और आकृतिका नाम लेते हैं और कुछ काल ऐसा अभ्यास कर चुकनेपर चाककी (खड़िया मट्टी) पेंसिलसे कागज़ वा काठपर आकृतिके बाहरी भागके चारों ओरकी सीमा बनाके उसे उठा लेते हैं और उसका नाम त्रिकोण वा अण्डाकार आँखसे देखके पहिचानते वा कहते हैं। ऐसा अभ्यास हो चुकनेपर उन्हें बाटके स्थानपर काठके बने अक्षर दिये जाते हैं। बालकगण

उन्हें टटोलके उनके ठीक ठीक घरमें उन्हें रखते हैं और उनका नाम सीखते हैं। यह काम खेल सा लगनेसे आपसमें कहते सुनते रहनेसे बिना पाठककी सहायताके सीखते हैं। अक्षरोंका नाम बतानेके लिए सदा पाठककी आवश्यकता नहीं होती। काठके अक्षरोंके भी चहुं ओर उंगलीसे टटोलते और खड़िया मट्टीकी पेंसिलसे रेखाएं बनाते हैं। अक्षरोंको उठाके चाककी रेखाओंके ऊपर फिर फिर हाथ फेरते हैं अथवा रेतिले कागज़ोंमें कटे हुए अक्षरोंपर उंगली फेरते हैं जैसे कि अक्षरोंका कुछ भाग देखते ही हम लोग (संयुक्त अक्षरोंमें तो अधिक) सम्पूर्ण अक्षर पहिचान लेते हैं वैसे ही टटोलते समय उंगलीको थोड़ी ही दूर ले जाते ही बालकको पूरे अक्षरका बोध हो जाता है। यों स्पर्शेन्द्रियकी प्रबलताका अभ्यास शीघ्र पढ़नेमें बड़ा सहायक होता है। जैसे अक्षरोंका रूप देखते ही हमारे चित्तमें आकार उपस्थित होता है वैसे अक्षरका स्पर्श होते ही नाम और आकार उनके चित्तमें आ बैठता है अथवा रूप देखते ही स्पर्श और नामका ज्ञान उदय हो आता है। नाम लेते स्पर्श और रूपका बोध होता होगा। तिलड़े कागज़में कटे हुए बहुत से अक्षर काठके चौखटे-में बने हुए घरोंमें रखे रहते हैं।

कभी कभी पाठिका बालकोंको चौखटेमेंसे अक्षरोंको निकालनेको कहती हैं। नामको सुनकर आँखसे उन्हें खोजना लड़कोंके लिए अच्छा खेल होता है। पाठिका उन अक्षरोंको निकलवाती हैं जिनसे शब्द बन सकते हैं और उन्हें मेज़पर पास रखवाती हैं जैसे च म चः व त क, न लः मल म ल इत्यादि। यों बालक शब्दोंका पढ़ना प्रारंभ करते हैं और घर चलः जल भर आदि वाक्योंको भी पढ़ लेते हैं। रोमन भाषामें मात्राएं होती हैं वा उनके लिए पूरे साकार अक्षर होते हैं यह तो विदित नहीं है पर मात्राएं भी रेतिले कागज़की बनी हैं तो उन्हें

मंगाके अलग रखके गल, गाल, गला आदि शब्द पढ़ाये जा सकते हैं, स्वानाभावसे पढ़ाना सिखानेकी रीतिका विशेष उल्लेख यहां नहीं किया जा सकता।

रंगान खड़ियाकी पेंसिलसे बने अक्षरोंपर हाथ फेरनेका अभ्यास करते करते अक्षर सुन्दर बनने लगते हैं। और अक्षरोंपर हाथ फेरते फेरते उनका नाम जल्दी याद आने लगता है और तब छोटे छोटे शब्द पढ़नेका अभ्यास हो जाता है। इन तीन बातोंका अभ्यास हो जानेपर तब बालक हाथमें खड़ियाकी पेंसिल लिये हुए मनमें सोचता है कि जैसे अक्षरोंपर उंगलीफेरी जाती है वैसे ही पेंसिलसे खींचा जावे तो शब्द बन जावेंगे। और वह शब्द लिखकर प्रसन्न होता है कि उसने लिखनेकी कला बूढ़ निकाली। प्रत्येक विद्यार्थीका यही भाव होता है। सचमुचमें उसने किसीके बतानेसे लिखना नहीं सीखा है। वह आप ही वरुणोंपर हाथ फेरते और खींचते खींचते शब्दों और वाक्योंको लिखने लगता है।

यदि स्वाभाविक शिक्षाका सामान उपस्थित किया जावे तो शिक्षा भी स्वाभाविक उदय हो सकती है किसीके बतानेकी आवश्यकता नहीं है। करुणासागर परमेश्वरने बालकको दुर्बल बनाके उन्नतिकी शक्ति उसके स्वभावमें ही रक्खी है। उचित सामग्री उपस्थित होना चाहिए। स्वतन्त्रतामें बाधक, बतानेवालेकी कोई आवश्यकता नहीं दीखती।

वायुमंडलपर विजय

हवाई जहाज़

[ले० रामदास गौड़, एम. ए.]

हमारे इतिहास पुराणोंमें अनेक कथाएँ ऐसी हैं जो साधारण बुद्धिमें नहीं आतीं, जिनमें प्रकाशतः कल्पनामात्रका इतना अधिक अंश पाया जाता है कि बहुतेरे लोग

उसे सीधे गप उहरानेमें तनिक भी आगा पोछा नहीं करते। परन्तु जनश्रुतिविद्यानुरागी विद्वान् इन कल्पनात्मक कथाओंमें भी प्राचीन सम्बन्ध तथा प्राचीन इतिहासकी यथेष्ट सामग्री पाते हैं और (V. Smith) स्मिथ सरीखे इतिहास नस्ख पाश्चात्य भी पुराणोंके महत्त्वका प्रतिपादन करते हैं। हमारे पौराणिक साहित्यमें इन्हीं कथानकोंमें अनेकवार विमानोंका वर्णन आया है, परन्तु नौका निर्माणकी नाई विमानकी निर्माण रीति तथा उसका अनेक कालतक बनना जाना अबतक किसी साहित्यमें नहीं मिला है। मेरा अनुमान है कि विमान सम्बन्धी कथाएँ उस कालकी वा कल्पकी हैं जिनमें वर्तमानकालसे अनेक विषयोंमें एक दम सम्बन्ध टूट गया है। संभवतः यह कथाएँ उस महाविलपवके पहलेकी हैं—Interglacial कालकी हैं, जिनका वर्णन श्रुतिमें मनुके सम्बन्धमें, बैबिलमें नूहके संबंधमें और यूनानी पारसी आदिके साहित्योंमें भी आया है। यदि इस दृष्टिसे भी कोई विमानोंका निर्माण किसी पूर्व युगमें होना न माने, तो कमसे कम इतना तो प्रत्यक्ष है कि भारतवर्षमें "विमान" कोई कल्पनातीत विषय नहीं है।

गुड़ी

यह कहना कठिन है कि मनुष्यने गुड़ी उड़ाना कब सीखा। परन्तु यह खेल सभी देशोंमें बहुत कालसे चला आ रहा है। गुड़ी उड़ानेवाले जिन पदार्थोंसे गुड़ीकी रचना करते हैं, हवासे भारी ही होते हैं परन्तु गुड़ी इस प्रकार बनायी जाती है कि उसके नीचेसे हवा उसे दबाती है और हवा जितनी ही तेज़ होती है गुड़ी उतनी ही ऊँचे चढ़ती है अथवा कमसे कम अपनी ओर डोरको खींचती है। यह एक मोटी सी बात है जिसे हर पतंग उड़ानेवाला जानता है। पतंगोंकी लड़ाई किसने नहीं देखी है। जिन लोगोंने गुड़ी लड़ायी है, भली भाँति जानते हैं कि जब एक गुड़ीके साथ ही, पास ही, दूसरी गुड़ी भी फँस

जानी हैं, तनाव कितना बढ़ जाता है, नीचने-वालेको कैसी मेहनत पड़ती है।

गुड़ी उड़ानेवालोंकेलिए एक कुतूहलमय प्रयोग करना चाहिए। दो बराबर नापकी बड़ी गुड़ियाँ लीजिए। एक बिलस्त लम्बाईके डोंगोंसे चारों कोने इस तरह बांधिये कि एक दूसरेकी समतल हों परन्तु परस्पर एक बिलस्तकी दूरी पर हों। अब नीचेवालीका कच्चा साधकर हवामें उचित गतिसे उड़ाइये। यह दोनों गुड़ियाँ बड़े वेगसे उड़ती हैं। इनका मिन्चाय चौगुना हो जाता है। इस प्रकारकी गुड़ियाँ बहुत उड़ायी गयी हैं। अंग्रेज़ीमें इस मिन्चालपर बनी गुड़ियोंको *box-kite* कहते हैं। हम इन्हें दुगुड़ी कह सकते हैं।

पतंग-बाज़ोंको तुकलका नाम अपरिचित न होगा। बड़े लम्बे चौड़े पतंगका नाम तुकल है। तुकलका क्षेत्रफल बहुत ज्यादा होता है। क्षेत्रफलके अनुसार उसका मिन्चाय भी बहुत बड़ा बड़ा होता है इसीलिए उसे साधारण नख या डोरसे नहीं उड़ाने। उसे सुनलीपर उड़ाने हैं। तुकल धातके तारोंसे भी उड़ाये जा सकते हैं। तुकल भी पतंगकी नाई बाँसकी कमचियोंपर कागज़ लपेटकर बनाते हैं। पतंगका कागज़ बारीक होता है। तुकलका मोटा कागज़ होता है, अथवा कपड़ेपर पतला कागज़ लपेटा हुआ रहता है।

आतशबाज़ोंके नमाशोंमें एक और चीज़ उड़ायी जाती है। कागज़का एक बड़ा गोलाकार थैला बनाते हैं जो भीतरसे खालला रहता है और एक ओरसे थोड़ा सा खुला रहता है। कागज़ तारोंके सहारे रहता है जो उसके खुले हुए मुँहके पास कुछ नीचेकी ओर हटकर मिलते हैं। इस जगहपर तेलसे भीगा हुआ चीथड़ा जला देते हैं। आँचसे गुबारेकी भीतरी हवा फैलकर पतली हो जाती है, इसीलिए गुबारेका पूरा आयतन हवासे हलका पड़ जाता है।

हलका होनेसे गुबारा हवामें उठता है और तब तक बराबर ऊँचे चला जाता है जबतक आँच या गरमी बनी रहती है। ठंडकसे गुबारा भारी होकर गिर जाता है।

पक्षियोंको आकाशपर उड़ते देख मनुष्यके मनमें कुतूहल होना स्वाभाविक ही है। बच्चे पर आदि उड़ाने उड़ाने गुड़ी तुकल और गुबारेतक उड़ाने हैं, बहुरंगे कबूतर आदि भी उड़ाकर मनको सन्तोष दे लेते हैं। परन्तु ऐसे भी मनुष्य हैं और हुए हैं जिन्हें इनपर सन्तोष नहीं हुआ है। अब हम ऐसे अप्रमत्त मनुष्योंका वर्णन करेंगे।

गुड़ी और गुबार

सं० १७१६ (१७६० ई०) में अल्लर्ड (Allard) ने और सं० १७३४ (१६७८ ई०) में (Besnier) बेसनीरने पतंगकेसे यंत्र बनाकर फ्रांसमें उड़नेका प्रयत्न किया था। इनके यंत्रोंको यथेष्ट सफलता न होनेसे सौ बरसके लगभग फिर किसीने इस ढंगका उद्योग नहीं किया।

इन दोनोंके सौ बरस पीछे सं० १८३६ (१७८३ ई०) में मांटगोल्फ़ियर बन्धुओंने गुबारों द्वारा उड़नेका उद्योग किया। मांटगोल्फ़ियरका गुबारा गरम हवाका गुबारा था और फूस जलाकर हवा गरम रखी गयी थी। इसी समयके लगभग कैपेंडिशने उज्जन गैसकी खोज की थी। उज्जन गैस सबसे हलकी गैस है। साधारण हवासे साढ़े चौदह गुना हलकी है। फ्रांसमें शार्ल्स नामक वैज्ञानिकके आदेशसे इसी हलके गैसको भरकर राबर्ट बन्धुओंने उसी वर्ष आकाशयात्रा की।

गुबारेके दो भाग समझने चाहियें। एक तो गैसका थैला जो ऐसे पदार्थका बना होता है जिससे हवा न निकल सके। यह थैला बन्द रहता है। इसे एक गोलाकार जालीमें रखते हैं जिसके निचले सिरेपर यात्रीका झूला बंधा रहता है। थैलेसे गैस भरने और निकलनेके

मार्ग भा होते हैं। गुबारोंके आवश्यक अंग यही हैं। परन्तु छोटी छोटी बातोंमें ही बराबर घटाने बढ़ाने और उन्नति करने करने उसमें बहुत कुछ परिवर्तन हो गया। किन्तु शाल्सकी गीति स्थूल रूपसे अबतक बरती गयी है। सं० १=६२ (सं० १=३६) तक तो कोई विशेषताका परिवर्तन हुआ ही नहीं था।

इस वर्ष लंडनके पामके वाक्सहाल बाग-से एक गुबारा उड़ा जिसमें ८५००० वर्गफुट गैस था। यह चैनलको पार करके फ्रांसमें नसाऊके नाल्लुकेमें उतर पड़ा। तबसे इस गुबारोंका नाम नसाऊ गुबारा पड़ा। सं० १६१६ (१=६३ ई०) में एक फोटोग्राफने उसमें भी बड़ा गुबारा बनाया जिसमें २ लाख वर्गफुट उज्ज्वल भरा था और १३ यात्री बैठा ले गये थे।

साहसी लोग गुबारे बनाकर अपनी जानको हथेलीमें ले आकाशकी यात्राकेलिए चल पड़ते थे। यह न मालूम होनेसे कि आकाश मंडलमें ऊपरी भागपर पहुँचनेपर हमको क्या अनुभव होगा, बड़ी बड़ी यातनाएं भोगी हैं और कितने-नेने अपनी जानें भी खींची हैं।

जैसे मछलियां जलके समुद्रमें रहती हैं, हम भी इस वायुके २०० मील गहरे समुद्रकी मछलियां हैं। समुद्रमें जो मछलियां ४ मीलकी गहराई पर रहती हैं जलमें ही ३-२-या १ मीलकी गहराईतक भी नहीं आ सकतीं। कारण क्या है? वह जिस दबावपर स्वाभावतः रहती हैं, उससे कम दबावपर लाये जानेसे उनका अंग अंग फट जाता है, आँखें निकल आती हैं, वह जीती नहीं रह सकतीं। उसी तरह जो मछलियां ऊपरकी तलीमें रहती हैं इत्यादि नीचे नहीं जा सकतीं। अधिक नीचे जानेसे उनके शरीर-पर इतना दबाव पड़ता है कि उनका जीना असंभव है। पानीमें गोता लगानेवाले मनुष्य २१० फुटसे अधिक नहीं जा सकते हैं। क्योंकि जलका दबाव इतना पड़ता है कि लोहेकी मोटी

नली बहुत गहरेमें डालनेसे अत्यन्त चिपटी होकर निकलती है।

जल वायुसे अधिक घना है। वायु हलकी है। पर उसका भी दाब हमारे ऊपर लगभग सात सेर प्रति वर्ग इंच है। परन्तु हम जब ऊँचे पहाड़पर चढ़ते हैं, यह दाब कम हो जाता है। हवामें जितने ऊपर उठिये वह दबाव कम होता जायगा। साथ ही सरदी भी बढ़ती जाती है। हवा पतली होती जाती है। दबाव इतना घट जाता है कि कान नाक आदि रंध्रोंसे लोहू बहने लगता है। सम्बत १=६० (१=०४ ई०) में गेलुसक नामक प्रसिद्ध वैज्ञानिक ४ मीलसे अधिक उड़ा। इतनी ऊँचाईपर गरुड़को छोड़ कोई पत्ती नहीं जाना थोड़ी देरकेलिए कल्पना कर लीजिए कि आप इस ऊँचाईपर हैं। चारों ओर सूनसान है। सन्नाटा है। पृथ्वीपरके शब्द नहीं पहुँचते। और कहींके शब्द नहीं आते। हवा पतली है। आपके नीचे बादलोंके होनेसे पृथ्वीकी हरियाली भी ओझल हो गयी। इस निर्जनता और नीरवतामें सांस लेनेमें कष्ट, और कड़ी सरदी। गेलुसककी नाड़ी अत्यन्त तेज़ हो गयी थी; ६६ प्रति मिनटसे १२० प्रति मिनट चलने लगी। सं० १६१६ (१=६२ ई०) में ग्लेशर और काक्सवेल सात मीलके लगभग ऊँचे गये। इस ऊँचाईको और कोई अभी नहीं पहुँचा है। ग्लेशर तो अचेत हो गया और हवाकी कमी और प्रचंड ठंडसे काक्सवेलके हाथ अकड़ गये थे, सो नीचे उतरनेकेलिए गैस खोलनेवाली रस्सी उसने दाँतोंसे पकड़कर खींची। तब कहीं उज्ज्वलके घट जानेसे गुबारा नीचे उतरा। एक और उड़ानमें जिसमें Tissandier, Seril और Crocospinelli सवार थे, अन्तिम दो तो हवा बिना गुबारोंमें ही मर गये। इन दिनों सांस लेनेकेलिए आपजन भरकर ले जा सकते हैं परन्तु और सब कठिनाइयां अभी दूर नहीं हुई हैं।

हवाका मनुष्य

हम हवाके समुद्रमें सबसे निचले भागमें रहते हैं। सात आठ मील ऊपर उड़कर भी इस समुद्रसे बाहर नहीं जा सकते। भेद इतना ही है कि इस ऊंचाईपर हम हवामें पतले भागमें पहुँच जाते हैं। अबतक गुबारा, पत्ती, गुड़ी जो कुछ हमने पृथ्वीसे उठकर उड़ते देखा है, सभी इसी समुद्रके भीतर हैं। उड़नेका प्रभ अभी इसी समुद्रके भीतर किसी ऊंचाईपर हवामें बहनेका प्रभ है। जिस प्रकार पानीसे हलकी चीज़ अगर गहरमें छोड़ी जायँ ऊपर उठती आपँगी उसी प्रकार गुबारा पृथ्वी तलसे, हवाके समुद्रकी गहराईसे ऊपरको उठता है। यह उठता ही जायगा। यदि इसके हलकेपनको दूर न किया जाय। गुबारेपर अपना यथेष्ट अधिकार रखनेकेलिए गुबारेवाला अपने पास कुछ बोझ रखता है। साधारणतः बोरियोंमें भरकर बालू रखते हैं। जब पतली हवामें पहुँचनेपर गुबारा ऊपर कम उठता है या गैस छेदोंसे निकलकर घट जाती है, एकाध बोरी बालू गिराकर बोझ हलका कर देते हैं। और जब कभी गुबारेकी चाल कम करनी होती है या नीचे उतरना होता है, गैसके ढकनेका मुँह खोलकर थैलेसे उज्जन निकाल देते हैं, इस तरह गुबारा भारी हो जाता है।

साथ ही यह भी याद रहे कि गैसपर हवाका दबाव घटता है तो थैलेमें गैस फैलती है और उसका भीतरी दबाव अपेक्षाकृत अधिक हो जाता है। इसी प्रकार जहाँ कहीं हवा घनी हुई थैला सिकुड़ जाता है। भीतरी दबाव अपेक्षाकृत घट जाता है। हवा खींचनेवाले पंपके बरतनमें एक छोटा गैसका थैला रखकर इस बातकी परीक्षा कर सकते हैं। हमारे वायुमंडलमें सब जगह हवाकी घनता एक सी नहीं है। कहीं कम है कहीं ज्यादा, कहीं आंधी या भोंकेसे अधिक

हो जाती है, कहीं कम। ऐसी स्थितिमें गुबारेका थैला फैलता सिकुड़ता रहता है जिससे यह सारा यंत्र अजब डावांडोल दशामें रहता है। इस चंचलतासे बचनेको अब गुबारेके उज्जनके थैलेके भीतर एक थैला हवाका भी रहता है। जब उज्जनका थैला फैलने लगता है इसे भीतरी दाबसे सिकुड़ना पड़ता है और उसके फैलनेको जगह मिल जाती है। जब उज्जनका थैला सिकुड़ता है अर्थात् भीतरी दाब घटता है तब हवाका थैला फैलकर अधिक स्थान ले लेता है। इस तरह उज्जनका थैला सिकुड़नेसे रोक दिया जाता।

यहांतक जो कुछ वर्णन हुआ उससे स्पष्ट होगा कि सारा गुबारा यदि आयतनकी दृष्टिसे (१) हवासे हलका है तो ऊपर चढ़ेगा, (२) हवासे भारी है तो ऊपरसे नीचे उतरेगा और (३) हवाके बराबर है तो जहाँ है वहीं बना रहेगा। गुबारा ऐसा बनाते हैं कि तीनों दशाएं मनुष्य अपने अधिकारमें रखे। इतनेपर भी गुबारा हवाके ही हाथों रहा। क्योंकि मनुष्य जिधरको चाहे उधरको नहीं ले जा सकता था। हवा जिधर बही उधर दुले। ऐसी दशामें आकाशयानी एक मोटा रस्सा लटकाकर गुबारेको कुछ धरतीकी ओर बोझल कर देता था। छोटी गुड़ियाँ पुल्लूला लगा देनेसे कम डगमगाती हैं। यही दशा गुबारेको भी थी। गुबारेवाला पहले तो हवा देखकर चलता था। अगर उड़नेके पाँछे हवाका रुख बदला तो गुबारेको हलका करके ऊँचे ले जाता था जहाँ हवाका बहाव अनुकूल दिशामें हो। निदान, गुबारेवाला हवाके वशमें था। अनेक बार हवाके पाँछे जान भी दे देता था। जब देखता था कि जोखिम है उज्जनको कम करके उतरता था और रस्सेमें हुक लगाकर इस प्रकार लटकाता था कि किसी पेड़की मज़बूत डालीसे या किसी मकानके किसी दृढ़ भागमें फँस जाय।

गुबारोंमें परिवर्तन

पहली बार सं० १९०३ (१८५०ई०) में गिफार्डने बीड़ीकी शकलका ३६ हाथ लम्बा और सबसे मोटे भागमें ८२ हाथके लपेटका गुबारा बनाया उसे निश्चित दिशामें चलानेको भापका इंजन बनाया इस प्रकारके परिवर्तन विशेषतः फ्रांसके उन्माही आकाशयानी करते आये । सबका यही उद्देश रहा कि गुबारा निश्चित दिशामें चलाया जा सके । किसी यंत्रमें इंजन, किसीमें हाथपैर और किसीमें बिजलीका बल लगाते थे । कौंट जेपलिनने १९४४ में अपना पवनपोत बिजलीका मोटर लगाकर बनाया, इसमें दो भूले लम्बे लम्बे थे । दोनों ओर ऊपरके भागमें पूरी शक्तके प्रपेल्लर (propellers) लगे हुए थे । यदि एकका इंजन जवाब दे दे, दूसरा उसी गतिसे पवनपोतको लिये जाता था । यह पवनपोत पौने तीन सौ हाथ लम्बा और कोई साढ़े छः सौ हाथ लपेटका था । इसका ठाट आल्युमिनमका था और पाटाम्बर चढ़ा हुआ था । भूले बड़ी दृढ़तासे गुबारोंके पास ही लगे हुए थे ।

अबतो जबसे पिट्रोलके इंजन चलने लगे पवनपोतोंकी क्रिया बहुत सहज हो गयी । अब इतने बड़े छुरटके रूपके धैले बनते हैं जिनमें ३॥ लाख घन फुट गैस आये और ३०-४० वा अधिक मनुष्य बैठ सकें । अटकलसे ३५ हजार घन फुट उज्ज्वल २॥ मन उठा सकता है । अतः इसे जेपलिन पवनपोतमें पौने तीन सौ मन उठानेकी शक्ति है । और गैसोंमें उज्ज्वलकेसे लाभ नहीं है । आजकल पिट्रोल इंजन ३५ से लेकर ४०० घोड़ेकी ताकतकका लगाते हैं ।

प्रेरक विधि

जैसे नावकी दिशा बदलने अथवा उसे एक निश्चित दिशामें ले चलनेकेलिए पतवार लगी होती है वैसे ही पवनपोतमें भी पतवार लगी

होती है । यद्यपि उतनी ही बड़ी नावकी अपेक्षा पवनपोतकी पतवार बड़ी होती है तथापि किर्-मिच आदिकी बनी होती है और ठाटमें फैलाकर जड़ी होती है । कारगरवाई भी वैसी ही होती है, भेद इतना ही है कि नावमें बाण मोड़नेको दहने घुमाना पड़ता है, पवनपोतमें बाण मोड़नेको बाण और दहनेकेलिए दहने घुमाना पड़ता है ।

पवनपोतको ऊपर नीचे ले जानेकेलिए एक पड़ी पतवारसे काम लेने हैं और प्रेरक चक्रके भ्रमण कोणको बदल देते हैं । प्रेरक टीक बिजलीके पंखे सा होता है । परन्तु साधारणतः दो ही फलक होते हैं । कभी कभी चार भी रहते हैं । प्रेरकके फलक बहुत बड़े, लम्बे और दृढ़ होते हैं । जो लकड़ीके बनते हैं, कई टुकड़े जोड़कर बनाये जाते हैं । जिस तरह पंखे बिजलीके बलसे चलते हैं (दिखाकर) उसी तरह प्रेरक भी पिट्रोल इंजनके द्वारा चलाया जाता है । यह बड़े वेगसे घूमता है । इसकी गति मिनिटमें एक हजार चक्करसे अधिक हो सकती है । एक हजार चक्करसे कमसे काम नहीं चलता है । यह प्रेरक पंखे वायुमें वही काम करते हैं जो काम लोहेका पंच लकड़ीके अन्दर करता है । लोहेका पंच सब किशोने देखा है । इसमें चूड़ियां पेली हुई होती हैं । चूड़ियोंका किनारा तेज होता है और कीलके चारों ओर ढालके साथ घूमी हुई होती हैं । नाकदार सिरा काटमें छेद करता है जिसके चारों ओर गाबदुम चूड़ियां काटती चली जाती हैं । ज्यों ज्यों चूड़ियां भीतर घुसती हैं काटमें भी चूड़ियां बनती जाती हैं । दो चूड़ियोंमें कितनी दूरी होती है, उसी दूरीको नापकर यह हिसाब लग सकता है कि पंचकी गति काटमें कितनी है ।

यदि दो चूड़ियोंमें १ इंचका अन्तर है और एक सेकंडमें ८ चूड़ियां घुस जाती हैं तो पंचकी गति १ इंच प्रति सेकंड हुई ।

प्रेरक पंखोंके फलक ऐसे डलवाये जाते हैं और इस ढंगसे लगाये जाते हैं कि घूमनेसे वह पंखकी नाई वायुमंडलको काटते जाते हैं और जिस तरह पंख लकड़ीके कणोंको फेंकता जाता है, प्रपेलक हवाको भी फेंकते जाते हैं। इसीलिए इनको प्रेरकपंख कहना चाहिए। इस पंखके एक चक्कर घूमनेसे यदि छः फुट गहरा अंदर वायुमें हो तो १००० फुट प्रति मिनट घूमनेमें ६००० फुट प्रति मिनट अर्थात् ३० मील प्रति घंटेके लगभग पवनपोतकी चाल हुई। परन्तु काठ और वायुके छेदमें भेद है। काठके छेदसे पंख फिसलकर पीछे नहीं आ सकता। वायु तरल है। इसमें फिसलाव हो फिसलाव है। सो, यदि इस फिसलावको ५० प्रति शत अर्थात् आधेके लगभग पीछेकी ओर मान लें तो यह चाल ३० मील प्रति घंटाकी जगह ३५ मील प्रति घंटा रह गयी।

पनहुब्बी नावका चित्र सबने देखा होगा। यह नाव जलके भीतर चलती है। पवनपोत भी पवनहुब्बी नाव है जो पवनके भीतर चलती है। पनहुब्बीमें भी पड़ी पतवार होती है जिससे उसे ऊपर नीचे चलाने हैं। पवनपोतकेलिए बांस या अल्युमिनियमके चौकोर सपाट टाटपर किरमिच जड़ देने हैं और पड़ी रखने हैं। इसे जब नीचे झुकाते हैं हवा ऊपरसे दबाती है और पवनपोत नीचेकी ओर चलता है। जब इस पड़ी पतवारको ऊपरकी ओर उठाते हैं तो उसे हवा नीचेसे दबाती है और पवनपोत ऊपरकी ओर उड़ता है। अब स्पष्ट है कि प्रपेलक और इंजन चलानेको और लड़ी और पड़ी पतवार दहने बाण ऊपर नीचे फेरनेको, और उछानका दानवकार थैला—इस प्रकारका सामान लेकर पवनपोतके संभालनेमें विमानिकों कोई कठिनाई न होनी चाहिए।

इतनेपर भी अबतक पवनपोत पूरा पूरा

व्यवहार साध्य मान नहीं हुआ है, क्योंकि अब भी हवाके झोंकेसे लाचार रहता है। बड़ेसे बड़े पवनपोत ऐसे झोंकेमें तहस नहस हो गये हैं जिन्हें विमानवाला सहज ही सह लेता है। इस दोषको दूर करनेकेलिए, लचकदार, अर्ध-दृढ़ और दृढ़ तीन तरहके पवनपोत बनते हैं। लड़ाईमें कुछ और परिवर्तन हुए हैं जिनका पता पीछे चलेंगा। एक एक पवनपोतमें कई लाख रुपये लगते हैं और उसके चलानेका नियंत्रण खर्चा ४० वा ५० से कम नहीं है। विमानका वर्णन फिर करेंगे।

शब्दका चित्र

[ले० मंगेशचरण सिंह, बी. ए. एम. एस. सी. इत्यादि]

ज व हमारे सामने कोई चित्र प्रस्तुत होता है तो हम कहते हैं कि हम चित्र देखते हैं। परन्तु वस्तुतः वह चित्र केवल एक रंगों द्वारा सीमित स्थानके सिवा और कुछ भी नहीं होता, इसी प्रकार जब हम शब्द सुनते हैं तो हमें शब्दका बोध तो होता है परन्तु वस्तुतः वह भी एक चित्रके ही समान है जिसके सीमा और परिमाण निश्चित हैं। दूसरे शब्दोंमें शब्द भी ताल और स्वरसे सीमित एक चित्र है, परन्तु यद्यपि आम और हमली दोनोंके ही चित्र केवल लेखनीके विशेष कम्पनोंके समूहके परिणाम हैं तौ भी यथार्थ वह एक ही नहीं। इसी प्रकार यद्यपि सारे ही शब्द वायु कम्पनके समूहोंके परिणाम हैं तौ भी वह रूपमें भिन्न भिन्न होते हैं।

शब्दोंका रूप होता है और वायुको भिन्न भिन्न

* यह वस व्याख्यानका प्रारंभका अंश है जो लेखकने परिष्कृत सामने सचिव और सप्रयोग मार्च, १९३६ में दिया था।

[Sound शब्द शास्त्र]

अन्तर तथा बंगसे कम्पायमान करनेसे भिन्न भिन्न रूप पैदा किये जा सकते हैं। इस सिद्धान्तको पहले पहल भारतवर्षके ऋषियोंने ही समझा था। वह इस विचारको इतना गहरा ले गये कि उन्होंने राग और रागिनियोंकी मूर्ति भी बना डाली—इन मूर्तियोंके बिगड़े हुए रूपोंका चित्र आज भी पुराने राग पुस्तकोंमें मिलता है, यद्यपि कालान्तरके प्रभावसे उन मूर्तियोंके आकार भी रावण और कुम्भकरणके नाई हाथ-जनक ही शेष रह गये हैं। भारतके विद्वान वेत्ताओंने केवल यही पता नहीं लगाया था कि शब्दोंका चित्र होता है बल्कि उन्होंने आगे बढ़कर यह भी जान लिया था कि इन कम्पायमान शब्द चित्रोंका जीवधारियोंके मस्तिष्कपर तथा अन्य प्राकृतिक वस्तुओंपर क्या असर होता है। वह अन्तमें यहाँतक पहुँचे कि उन्होंने मनुष्योंके मस्तिष्ककी अवस्था कृत्रिम रीतिसे बदलनेका यत्न इन्हीं शाब्दिक चित्रों द्वारा सफल रूपसे किया—मंत्र तंत्र जादू टोनाका आधार यही शब्द चित्र ही हैं। मंत्रोंका प्रयोग रोग निवारणार्थ हमारी आर्य वैद्यक ग्रन्थोंमें भी पाया जाता है, जिनको देख बहुतसे डाक्टर मुँह सिकोड़ उन्हें थोखा टट्टी (quakery), इन्द्रजालके नामकी उपाधि देते हमारे पुरुषोंको घोर निन्दा करते हैं और भारतीय वैद्यकको संसारसे निर्मूल करनेको चेष्टा करते हैं। यदि सोचा जावे तो यह टूटे फूटे निरर्थक शब्द किन्हीं बहु-मूल्य शब्दोंके बिगड़े हुए भयानक चित्र हैं जैसे टूटे हुए पियौरा मन्दिरके खम्भे किसी शान्दार इन्द्रप्रस्थके पद चिन्ह हैं। कुछ हो कहनेका तात्पर्य यह है कि शब्दोंका चित्र होता है और जिसे शब्दका चित्र देखना हो वह एक सुरीले चीमटेको [tuning fork] बजाकर शीघ्रतासे एक धुँप लगे शीशेपर दौड़ावे ऐसा करनेसे तारके शब्दका चित्र बन जावेगी।

इस चित्रके सत्यताका प्रमाण यह है कि

यदि इस चित्रपर फिर तार दौड़ाया जावे तो वैसेही शब्द पैदा होता है। शब्दके चित्रोंका ज्ञान और उन चित्रोंके बने हुए रूपोंसे कठिन और जटिल प्रयोग लेनेके प्रमाण तो हमें अपने वैद्यक तथा तान्त्रिक साहित्य द्वारा मिलते हैं परन्तु उसके सरल उपयोगोंके साधारण ज्ञानका पता अपने साहित्यमें अभी तक नहीं मिला। यह ज्ञान महाशय पण्डितमन पातालावासी द्वारा ही ठीक ठीक मिला है। जबसे उन्होंने फोनोग्राफ़की सटपर शब्दोंका चित्र बनाकर फिर सुई उसी चित्रपर चलाकर वही शब्द पैदा करके दिखा दिया तबसे यह स्पष्ट हो गया कि शब्द करनेसे चित्र और उसके स्पष्ट चित्रसे वही शब्द फिर उत्पन्न किया जा सकता है।

विशेष अन्तर

यदि हमारे सामने नाना प्रकारकी मूर्तियाँ लायीं जावें अथवा नाना प्रकारकी आकृतिवाले मनुष्य लाये जावें तो हम उन्हें एक दूसरेसे बिलग तो अवश्य सुगमतासे कर लेते हैं परन्तु यदि हमसे कोई कहे कि उन सबका यथोचित चित्र कागज़पर खींच दो तो सिवाय श्रेष्ठ चित्रकारके दूसरा समर्थ नहीं कि वह ऐसा कर सके। इसका क्या कारण है? जब हम सब आकृतियोंको बिलग कर सकते हैं तो क्या कारण है कि बिलगायक चिन्होंको दृष्टिमें रखकर चित्र न बना सकें। इसका कारण यही है कि जहाँ एक ओर परमाणुका दिया हुआ बहुत बंध सारे मनुष्योंका एकसा होता है जिसके कारण हम बिना प्रयत्न किये ही एक सण-मात्रमें हजारों मूर्तियोंके भेदोंको मन ही मन विश्लेष कर सकते हैं और उनको एक दूसरेसे बिलग कर सकते हैं, तहाँ दूसरी ओर हमारे सबके पास वह साधन समान नहीं होते जिनके द्वारा हम इन आकृतियोंके चित्र फिरसे निर्माण कर सकें; परञ्च गुणी चित्रकार यही कार्य सुविधासे कर सकते हैं यहाँतक कि बाज़े चित्रकार

तो केवल एक बार देखकर ही फिर स्वतंत्रतासे चित्र बना देते हैं। चित्रकारोंको वह विधि भी मालूम है जिस विधिसे और जिन साधनोंसे मस्तकपर सूक्ष्म लिखे हुए चित्रोंको फिर जीवित रूप कागज़ वा कपड़ेपर दिया जाता है। यह वही कर सकता है जो चित्रकारीके नियमोंसे परिचित हो, जिसे प्रकाश, रंग, रेखा, रूप आकृतिका विशेष ज्ञान हो। इसी प्रकार

शब्द विधानों में

होता है जो केवल अनुभव, परीक्षण और अध्ययनसे प्राप्त होता है क्योंकि बिना विशेष ज्ञानके बहुतोंको तो साधारण स्वरोंके शब्दोंका भेद प्रतीत नहीं होता शब्दके चित्रोंका भेद तो अलग रहा। साधारण शब्दोंका भेद तो हर कोई समझ सकता है, यथा कुत्ते, स्वार, सीटी, ढोल, सितार, हारमोनियमके शब्दोंको हर कोई पहचान सकता है, परन्तु यह हमारे कानके यंत्र किस प्रकार करते हैं इसका उत्तर कठिन है। शब्द भेद करनेकी शक्ति भी प्रत्येक मनुष्यकी समान नहीं होती, क्योंकि जब बहुतसे बाजे मिलाकर बजाये जाते हैं तो बहुतोंको केवल एक ही स्वर सुनायी देता है। यदि बाजे आपुसमें मिले भी न हों तो भी साधारण मनुष्य को यह पता नहीं लगता कि कौन सा स्वर अलग है, पर अभ्यासी कान उन सब बाजोंको एक स्वर बजते भी पहचान लेते हैं और स्वर न मिलनेपर तो मानों उनका कान ही फट जाता है। इन सब घटनाओंसे यही सिद्ध होता है कि प्रत्येक शब्दका अलग रूप होता है और उसको अभ्यस्त कान देख सकते हैं। यदि रूपका निरूपण कर दिया जाय तो शब्दकी रचना हो सकती है, जैसा फोनोग्राफ़में प्रत्यक्ष दिखायी देता है।

शब्दका बाहक वायु

यदि हम एक बंद कमरेमें जहां वायुका संचार अधिक न हो एक खंटीमें डोरा लटका-

कर उसमें एक ताव काग़ज़ तखतीकी नाई लटका दें और फिर उसके समानान्तर अपने हाथका पंजा वा पंखारख कर गज़की दूरीसे

अपने हाथको झटका देकर अपने पेटकी ओर खींचें तो हम यह विचित्र घटना देखेंगे कि वह काग़ज़ स्वयम् हमारी ओर खिंचेगा। इसका कारण केवल यह है कि हमारे हाथने वा पंखेने हवाके स्तम्भ समतुल्यको बिगाड़कर उसमें धक्के दे दिये अथवा उसने अपने समीपवर्ती हवाकी तहोंको दबाकर घना कर दिया। हवाके संकोचके कारण पंखेके स्थानमें शून्य हो गया जिसके भरनेको पंखेके पीछेकी वायु आगे बढ़ी और इन्हीं धक्कोंकी कार्य शृङ्खलासे प्रभावित काग़ज़ भी आगे चल पड़ा। इसी प्रकार जब हम शब्द करते हैं तो वायुकी गतिमें कम ज्यादा परिवर्तनोंके कारण शब्द एक स्थानसे दूसरे स्थानपर जाते हैं। दूसरे शब्दोंमें शब्दका बाहक वायु है, यदि वायु न हो, हम अपना मुंह बन्द करके शब्द करें तो हमारी बातको कोई नहीं सुन सकता परन्तु मुंहसे शब्द निकलते ही पासके पुरुष सुन सकते हैं। इसका मूल कारण यही है कि हमारी ज़बानके हिलनेसे हवामें विशेष रूपके न्युनाधिक धक्के पड़ते हैं जिनकी गति और वेगके तद्गुण चित्र लगातार आगे बढ़ते जाते हैं। यहाँतक कि वह वायुके कम्पन हमारे कानके परदेको भी कम्पायमान करते हैं। इन कम्पनोंकी गणना तथा इन कम्पनोंके संकेत रूप चित्रोंको तत्काल ही कानसे बंधी हुई भ्रवणनाड़ी पढ़ती जाती है, अथवा हम यों भी कह सकते हैं कि शब्द सुनायी पड़ने लगता है। यदि शब्द ऐसी शीघ्रतासे या ऐसा मंद किया जावे कि भ्रवणनाड़ीकी वायु कम्पन संकेतोंके समझनेके लिए पर्याप्त समय न मिले वा वायु कम्पनों में इतना बल न हो कि वह कानके परदेमें कम्प-

गति प्रकट करें तो इन अवस्थाओंमें साधारण मनुष्योंको कुछ सुनायी नहीं देता।

शब्द शक्क मल

दूरोंमें खोजते नल द्वारा दूरके कमरोंसे बात चीत करते हैं क्योंकि नलके अन्दर कम्पनों की शक्तिका लय जल्दी नहीं होता और उनका प्रतिक्षेप ज्योंका त्यों दूरतक जाता है।

विद्युत् शब्द

नल द्वारा भी शब्द अधिक दूरतक नहीं जा सकता, इसलिए आवश्यकता पड़ी कि विजली द्वारा शब्द दूरतक पहुँचाया जाय। जिस प्रकार शब्द करनेसे वायु प्रभावित होती है और उस परिवर्तनका परिणाम कानको अनुभव होता है। इसी प्रकार शब्दकी गतिकी चोटसे विद्युत्की गतिकी तीक्ष्णतामें कमी तथा वेशी हो जाती है। विद्युत् तीक्ष्णताको तेज़ी तथा आहिस्तागीके कारण विद्युत्-चुम्बकत्वमें कमी वा वेशी होती है। इस सिद्धान्तकी क्रिया सूक्ष्मभावक यंत्र द्वारा भली भाँति दिखायी गयी है। इसका विशेष रहस्य केवल यह है कि यदि शुद्ध कोयलेको किसी विद्युत् चक्रमें बांध दिया जावे और उस कोयलेके समीप शब्द किया जावे तो शब्द प्रापक द्वारा हम उस विद्युत् प्रवाहके परिवर्तनको जान सकते हैं जो उस विद्युत् चक्रमें होता है। इसी कोयलेके गुणसे लाभ उठाकर शब्द तार बनाया गया है।

सनीचर देवता सहायक

यदि हम किसीके कानमें कुछ बात कह दें और वह मनुष्य विमानपर बैठकर तुरंत हमारी बात लंकापुरी पहुँचकर वहाँ किसी ऐसे मनुष्यसे कानमें कह दे जिसे बात हज़म न होती हो और वह फौरन हमारी बात दुहरा दे और वहाँ पर खड़ा हुआ हमारा मित्र भी बात सुन ले इसी प्रकार विद्युत् समाचारकी क्रिया होती है। हम पहले सनीचरदेव रूप कोयलेके कानमें

बात करते हैं, पर हमारे सनीचर देवता इन्द्रका दिया हुआ विद्युत् प्रवाह नामक रुपड़ा ओढ़े हैं जो इसके धक्के लगनेसे भी हिलकर कांपने लगता है और अपनी चोटोंकी लहर अपने मनेही लोहेको देता है। लोहा यह शब्द अपने रिश्तेदारोंसे कहता है और वह रिश्तेदार चिल्लाने लगते हैं। लेकिन लोहेकी भाषा समझे कौन? लोहेके शब्दोंको सुनकर दूसरा लोहा ज्योंका त्यों शब्द करता है और हमारा मित्र पास खड़ा है पर सुनता नहीं अथवा अब सनीचर देवताकी चादररूपी विद्युत् प्रवाहके लंबे लंबे सूत्रों द्वारा हमारे शब्दोंका चित्र लंका तो पहुँच गया और उस धक्का रुपीको पड़कर विद्युत् प्रवाह प्रिय लोहा भी प्रभावित हुआ, उसके भाई बंद जो समीप हैं वह भी कांपने अथवा चिल्लाने लगे। अब लोहेकी भाषा समझे कौन अथवा लोहेके कम्पन चित्रोंको पढ़ें कौन यह कम्पन सुनसान समीपवर्ती वायुमें हो रहे हैं या यों कहिये कि तपोवनमें बैठे साधुका शब्द धक्केके रुपमें लंकापुरीतक बाहन वायु तथा विद्युत् ले गये और विद्युत्ने अपनी बहन चुम्बकत्वको भी वही धक्के देकर साधुका शब्द सौंप दिया जिसने तदनुकूल कम्प अपने स्नेही लोहेके टुकड़ोंको दे डाला, वह भी पागलकी तरह वायुमें कांप कांपकर सुनाने लगे। शब्दके प्रेषकका काम तो हो चुका पर सुननेवाला कोई नहीं जिस वायु द्वारा शब्द तपोवनमें जिस रूप और आकृतिके किये गये थे उसी प्रकार उसी वायुमें लंकामें भी वायुका कम्पन हो रहा है पर सुनाया नहीं देता, जैसे हम अपने घरमें दूसरे घरकी बात नहीं सुन सकते क्योंकि यदि हम शकरकुन्दके फूलके आकार की तथा बड़े तुर्माकार नल्लिकाको लगा ध्यानसे सुनें तो अस्पष्ट शब्दभी साफ़ सुनायी देगा; इसलिए उस लोहेके टुकड़ेको जो कम्पायमान होकर शब्दोंके चित्र बना रहा है एक तुर्माकार नल्लिसे

घेर दें तो काल लगानेसे तपोवनका किया शब्द लंकामें सुनायी देगा।

विद्युत् समाचार गिद्दान

इसमें जादू कोई नहीं है केवल इस बात-को निश्चय जानकर कि शब्द करनेसे वायुमें धक्के लगते हैं और वायुमें धक्के लगानेसे शब्द पैदा होता है ध्यानमें रखकर इतना प्रयत्न रखा गया है। किया केवल यही की गयी है कि पहले वायुके धक्कोंके तद्रूप गतिशील विद्युत्-को धक्के दिये गये और फिर गतिशील विद्युत् धक्कोंके तद्रूप विद्युत्तोनपत्र सुम्बकके दिये गये। सुम्बकके तद्रूप धक्के लोहके मुल्लायम पतले पत्रको दिये गये जिसका परिणाम यह हुआ कि शब्द फिर प्रगट हुआ। इस शब्दको आना परिवर्तन करनेकेलिए विद्युत्के बाहक तारकी बड़ी आवश्यकता है। इसलिए इस खोजकी ज़रूरत हुई कि बिना तारके विद्युत् द्वारा शब्द दूरतक कैसे पहुँचाया जाय। इस खोजमें पातालदेशवासी महाशय फारेस्टने बड़ा परिश्रम किया और अब बिना तार भी शब्दका स्थान परिवर्तन किया जा सकता है।

विजली कैसे बनाई जाती है

[ले० निहालकुमार मेहता, एम् एच एम]



हम प्राचीन समयमें भी यह ज्ञान थी कि अंबरको ऊनी वस्त्रसे घिसनेमें उसमें एक ऐसी शक्ति-का संचार हो जाता है जिससे वह हलका वस्तुओंको सुम्बककी भांति अपनी ओर आकृष्ट कर लेता है। माला फेरकर जिस समय अश्वि मुनि उसे धरतीपर रखते थे तो घास आदि उसमें चिपक जाने थे। किन्तु जहाँतक हमें पता लगता है उस समय विजलीके विषयमें इतना ही ज्ञान था। कई हजार वर्षोंतक इससे

अधिक और कुछ मालूम न हुआ परन्तु सन् १८५६ वि० में डाक्टर गिलबर्टने (Gilbert) प्रकाशित किया कि अम्बरके अतिरिक्त और भी बहुतसे पदार्थोंमें ऐसी ही शक्ति पैदा हो सकती है, और उन्होंने कांच, गंधक, चपड़ा इत्यादि साधारण वस्तुओंमें भी इस अद्भुत आकर्षणकी योग्यता बतलायी। यह सुनकर इसकी परीक्षा करनेकेलिए बहुतोंने प्रयोग करना आरंभ किया। साधारण खड़की कंधीसे हम भी बहुत सरलता पूर्वक इस बातकी परीक्षा कर सकते हैं। यदि छोटे छोटे कागज़के टुकड़े मेज़पर रख दें और बालोंसे घिसी हुई कंधी उनके पास लायें तो वे आकृष्ट होकर उससे चिपकनेका प्रयत्न करते हैं। बालोंके पास ले जानेसे वे भी कंधीकी ओर दौड़ते हैं। इस ही बातको और अच्छी तरह देखनेकेलिए उन लोगोंने एक हलकी कागकी गोली बनाकर रेशम-के तागेसे लटका दी। कांचकी एक छड़ लेकर रेशमके कपड़ेसे उसे घिसा और उस गोलीके पास ले गये, वह गोली तुरन्त आकृष्ट हो गयी। परन्तु बहुत शीघ्र ही यह बात मालूम हो गयी कि यदि यह गोली कांचको स्पर्श कर ले तो फिर आकृष्ट होना तो एक और वह तो उससे ऐसे दूर भागेगी जैसे कोई उसे बड़े बलसे धक्का लगाता हो, अथवा यों कहिये कि जैसे साधु पुरुष पहले तो लुली पुरुषके बाहरी आडंबरों-को देख भक्ति पूर्वक उसकी ओर आकृष्ट होता है किन्तु निकट परिचय होनेपर पोल खुल जाती है और वह अपने धन और प्राणकी रक्षार्थ उससे दूर भाग जाता है, और फिर कितना ही प्रलोभन दीजिये वह कदापि निकट भी नहीं आता। इस गोलीके इस कुतूहलजनक व्यापारसे सबको आश्चर्य होना स्वभाविक ही था। इसी आश्चर्यके कारण उस गुप्त रहस्यको जान लेनेके प्रयत्नमें पुनः अधिकाधिक प्रयोग किये जाने लगे। अखिर यह भी मालूम हुआ

कि कुछ घिसे हुए पदार्थ आपसमें एक दूसरे को बिना स्पर्श किये ही दूर भागने हैं, विशेषकर एक ही पदार्थ द्वारा घिसे हुए एक ही पदार्थके दो टुकड़े जैसे रेशममें घिसा हुआ एक कांचका टुकड़ा दूसरे इस ही प्रकार घिसे हुए कांचके टुकड़ेसे। क्यों न हो जो पुरुष स्वयं झुली हो वह दूसरेके लुलमें कब आसक्तता है परन्तु अधिक प्रयोगों और अधिक विचारमें यह स्पष्ट हो गया कि सब पदार्थोंको घिसनेसे यद्यपि उनमें आकर्षण शक्तिका संचार होता है ता भी सबकी एक ही सी दशा रहती है—यह मत ठीक नहीं। वास्तवमें उनमेंसे कुछ एक दशामें रहते हैं और कुछ उसके सर्वथा विपरीत दशामें—जिन दो वस्तुओंकी एक सी दशा है वे पास लानेपर एक दूसरेको दूर रखनेकी चेष्टा करती हैं, और जिन दो वस्तुओंकी दशाएं विपरीत हैं वे एक दूसरेको अपनी ओर खींचती हैं। इन दो दशाओंके नाम घनात्मक और ऋणात्मक विजली रख दिये गये। घनात्मक विजली-वाली वस्तु ऋणात्मक-वालीको खींचती है, और घनात्मक-वालीको दूर भगा देती है। इस प्रकार ऋणात्मक भी घनात्मकको खींच लेती है परन्तु स्वजातीय ऋणात्मकको पास नहीं आने देती।

इसके पश्चात् यह पता लगा कि जब दो वस्तुएं घिसी जाती हैं तब एकमें घनात्मक विजली उत्पन्न होती है और दूसरीमें ऋणात्मक। परन्तु यह बात दिखलानेकेलिए यह आवश्यक जान पड़ा कि घिसी हुई वस्तुको कांच, गंधक या रबड़पर रखना चाहिए। किसी दूसरी वस्तुपर रखनेसे उसकी विजली उड़ जाती थी। धातुकी बनी हुई वस्तुओंके लिए तो यह अत्यंत ही आवश्यक था। बहुत दिनोंतक तो इसका कारण नहीं समझमें आया और यह अज्ञेय जान पड़ने लगा कि क्यों जब हाथमें पीतल लेके उसे जानवरके बालोंसे

घिसें तब तो केवल बालोंमें ही विजली हो और जब पीतलको कांचपर रखके उसी बालोंसे उस ही प्रकार घिसें तब दोनों वस्तुओंमें विजली पैदा हो जावे। अंतमें किसी प्रकार बुद्धिने यह बात जान पायी कि कांच या रबड़ पीतलमें उत्पन्न विजलीको वहांसे भागने नहीं देते। हाथमें एकड़नेसे विजली उषों ही उत्पन्न होती है क्यों ही भाग भी जाती है। विशेष प्रयोगों द्वारा यह शीघ्र ही जान हो गया कि भ्रमस्त पदार्थोंके दो विभाग किये जा सकते हैं : एक तो वे जो विजलीको निकल भागनेसे रोकते हैं। और दूसरे वे जो ऐसा नहीं करते। इन विभागोंके अव-गन्धक (non-conductors) और वाहक (conductors) नाम रख दिये गये। कांच, गंधक, रबड़, मोम, चपड़ा, वायु, आदि तो प्रतिरोधक हैं और धातुएं वाहक हैं। परन्तु लकड़ी, कागज़, रुई इत्यादि ऐसे भी पदार्थ हैं जो न अच्छे प्रतिरोधक ही हैं और न आसानीसे विजलीको भागने ही देते हैं। इन्हें "अर्धवाहक" कहने लगे।

इन बातोंसे विज्ञानोंको विजलीका कुछ शौक हो गया और इसके द्वारा बड़े कार्य भी करनेकी चिन्ता करने लगे। अष्टोबान गैरिकने (Otto von Guericke) ही पहले पहल एक यंत्र बनाया जिससे बहुत विजली बनायी जा सकती थी। इस यंत्रमें केवल एक गंधकका गोला अपनी धुरीके चारों ओर घूमता था, और उसे गैरिक अपने हाथोंसे दबाये रखता था। हाथकी रगड़से विजली बन जाती थी। इस भेदे परन्तु उपयोगी यंत्रकी सर आईजेक न्यूटन (Sir Isaac Newton) आदि विज्ञानोंने बहुत उन्नति की और अठारहवीं शताब्दिके अंतमें बड़े बड़े वृत्ताकार कांचोंको रेशमसे दबाकर बड़े बेगसे घुमाकर विजली बनाने लगे थे। घनात्मक विजली कांचपर उत्पन्न होती थी। और यदि यह यंत्र वाहक पदार्थके तारसे जोड़ दिया

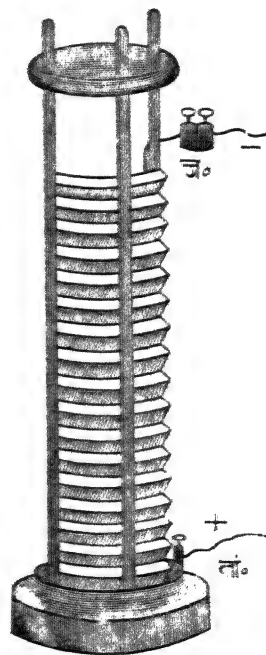
जाता तो सब बिजली तारमें होकर बह जाती। यदि काँचको बराबर घुमाने रहें तो इस तारमें होकर भी बिजलीका प्रवाह होता रहेगा। इस बिजलीके बहनेका नाम आगे चलकर विद्युत् धारा (current) पड़ गया।

यहाँ यह कह देना भी उचित जान पड़ता है कि आकाशमें जो बिजली चमकती दिखलायी देती है वह भी रगड़से ही बनती है। बादलोंके आपसकी और वायुकी रगड़ ही इसका कारण है। यह बात फ्रैंकलिनने (Franklin) परतंग उड़ाकर उसमें आकाशको कुछ बिजली एकत्रित करके दिखलायी है। इस बिजलीमें भी ठीक वैसे ही गुण होते हैं जैसे कि रगड़कर बनायी हुई बिजलीमें।

इसके पश्चात् बहुत समयतक बिजलीके विषयमें अधिक जाननेका उद्योग डीला सा पड़ गया, यों ही शीकसे कुछ विज्ञान इस ओर ध्यान देते थे किंतु इन अद्भुत और कुतूहल जनक बातोंका वैज्ञानिक रीतिसे अध्ययन करनेको कोई प्रयत्न नहीं हो रहा था। यंत्र द्वारा बिजली पैदा करना अच्छा अवश्य मालूम पड़ता था परंतु बहुत परिश्रम करनेपर भी थोड़ी सी बनती थी। और बन जानेपर वह बिजली किसी कामकी नहीं जान पड़ती थी। एक दिन अध्यापक गैल्वेनी (Galvani) कुछ मेंदककी टाँगोंसे अपने छात्रोंको यह दिखा रहे थे कि यदि मशीन द्वारा बिजली बनाकर इन टाँगोंमेंसे बहायी जावे तो निजीव टांगे सजीवकी भाँति झटका लगावेंगी। परंतु उन्होंने देखा कि बिना मशीनके ही, जब मशीन उस कमरेमें भी न थी, तबही उन टाँगोने वह झटका लगा दिया। वे बड़े आश्चर्य में डूब गये—और उन्होंने चाहा कि यही बात पुनः कर देखें। थोड़े परिश्रमके पश्चात् उन्हें सफलता हुई और अंतमें उन्हें यह ज्ञान हो गया कि यदि दो भिन्न धातुओंके तार लेकर उनका एक एक सिरा तो मेंदककी टाँगसे जुड़ा दें और

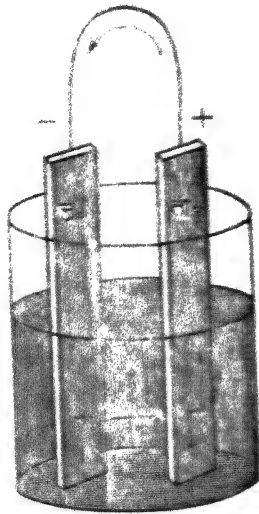
दूसरे सिरे आपसमें मिला दें तो वैसा ही झटका लग जाता है। इस क्रियासे मेंदककी टाँगमें बिजली बन जाती है। यही गैल्वेनीने स्थिर किया। किंतु दूसरे अध्यापक वोल्टाने (Volta) कहा कि इस बिजलीके बननेमें विचारें मेंदककी टाँगका कोई काम नहीं। वह तो दो भिन्न धातुओंके स्पर्शसे ही बन जाती है। वोल्टाका मत ही आखिर ठीक निकला। इस आकस्मिक घटनासे बिजली बनानेके कार्यमें बहुत कुछ उन्नति हुई।

अपने सिद्धांतको पुष्ट करनेकेलिए वोल्टाने एक यंत्र बनाया। जिसका नाम अबतक वोल्टाकी ढेरी (Volta's pile) है। इस यंत्रसे इस नवीन आविष्कारकी भविष्य लाभदायकता भली भाँति प्रकट होती थी। उन्होंने जस्ते और ताँबेके गोल गोल रुपयेके आकारके बहुतसे टुकड़े बनाये। फिर एक लकड़ीपर ताँबेका टुकड़ा रखकर उसपर जस्तेका टुकड़ा रख दिया। तब एक गीले कपड़े या प्लाटिंगकी तह देकर पुनः ताँबेका और उसपर जस्तेका टुकड़ा रख दिया। फिर गीले कपड़ेकी तह दी और इसही प्रकार कोई ३०-४० टुकड़े प्रत्येक धातुके जमा दिये। सबसे ऊपर जस्ता रहा। अब एक तारका एक सिरा नीचेके ताँबेसे मिला दिया और दूसरा ऊपरके जस्तेसे तो मालूम हुआ कि इस तारमें होकर बिजली बह रही है (चित्र नं० १)



चित्र नं० १

यही न ठहरकर वोल्टाने इसमें बहुत उन्नतिकर एक और यंत्र बनाया। इस बार तांबे और जस्तेके दो पृथक् पृथक् टुकड़े उन्होंने जल मिश्रित गंधकके तेज़ाबमें रख दिये (चित्र नं० २) इन टुकड़ोंको एक तार द्वारा मिला देनेपर उसमें बड़ी प्रबल विद्युत् प्रवाह बहती हुई जान पड़ी। और इस प्रवाहकी शक्ति ऐसे बहुतसे यंत्रोंको मिला देनेसे और बड़ा चरतन लेकर बड़े बड़े टुकड़े रख देने मात्रसे बहुत सरलता पूर्वक बढ़ायी जा सकती थी। यह सीधा सा यंत्र जल मिश्रित तेज़ाबमें रखे हुए तांबे और जस्तेके टुकड़े ही



चित्र नं० २

आजकल वोल्टाका विद्युत्पात्र (simple voltaic cell) कहलाता है। और आज भी सारे संसारमें यही सीधा सीधा पात्र बहुतसे परिवर्तित रूपोंमें मनुष्य समाजका अत्यन्त लाभदायक कार्य कर रहा है।

इसमें परिवर्तन करनेकी आवश्यकता यों हुई कि यद्यपि इसके द्वारा पहले तो बहुत बलवान विद्युत् प्रवाह होता था। किन्तु थोड़ी ही देरमें उसकी शक्ति घट जाती थी और अंतमें प्रायः वह बंद ही हो जाती थी। इसका कारण यह था कि विजली जिस प्रकार बाहर तारमें बहती थी उस तेज़ाबमें होकर भी उस ही प्रकार बहती थी। और ऐसा होनेसे उस तेज़ाबका विश्लेषण हो जाता था। एक भाग जो हाइड्रोजन

जन (hydrogen) होता था जाकर उस तांबेके टुकड़ेपर एकट्ठी हो जाती थी। और उसे अपना कार्य नहीं करने देनी थी। इसका प्रतीकार यही हो सकता था कि या तो हाइड्रोजनको बनने ही न दें। या कोई ऐसी युक्ति निकालें जिससे जिनकी शीघ्रतासे वह बने उतनी ही शीघ्रतासे वह फिर किसी वस्तुसे मिला दी जाये। ताकि जाकर तांबेपर न जमे। यह कार्य करनेके लिए अगणित प्रकारके विद्युत्पात्र या बाटरियाँ बनायी गयीं और बहुत कुछ कार्य होने भी लगा।

इनमेंसे एक जो सारे संसारमें इस समय भी बहुत काम आती है उसका नाम लैकू शी सेल (Leclanche cell) है। इसमें नौसादरके पानीमें एक जस्तेकी छोटी सी छड़ पड़ी रहती है। और एक मिट्टीका घिना रोगन किया हुआ चरतन भी रखा रहता है। इस चरतनमें एक कार्बनका (कोयलेके शुद्ध स्वरूप) एक टुकड़ा रखा रहता है। और वची हुई जगहमें मैंगनीज़ डाइऑक्साइड (manganese dioxide) नामक पदार्थ भर दिया जाता है। यह कार्बन त्रिक तांबेका सा कार्य करता है। और नौसादरका पानी भी तेज़ाबसे अधिक सुलभ और कम कष्ट दायक होता है। और मैंगनीज़ डाइऑक्साइडमें इतनी आक्सीजन होती है कि यदि हाइड्रोजन बहुत शीघ्र न बने तो वह उस सबको जल रूप कर देती है। परन्तु दुर्भाग्यवश हाइड्रोजन अधिक शीघ्रतासे बनती है। और जाकर कार्बनपर एकत्रित हो जाती है। तब यदि कुछ समयतक इसे आराम दिया जाय तो वह हाइड्रोजन भाग जाती है। और यह सेल पुनः काम लायक बन जातो है। यही कारण है कि इस सेलका केवल ऐसे कामोंमें उपयोग हो सकता है जिनमें थोड़ी थोड़ी देरके लिए विद्युत् प्रवाहकी आवश्यकता हो। यदि कहीं घंटोंका काम हो तो यह काम नहीं दे

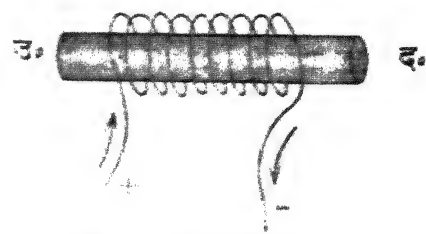
सकती। घंटी बजाने इत्यादि कार्यों में इसका ही प्रयोग किया जाता है।

तार—घरों में साधारण तथा डैनियल का बनाया हुआ विद्युत्पात्र रहता है। (Daniell's cell) इसमें तेज़ाब में एक जस्ते का पत्र पड़ा रहता है। एक मिट्टी का बरतन भी होता है जिसमें नीले थोथे का घोल और तांबे का पत्र रहता है। कुछ नीले थोथे के टुकड़े भी पड़े रहते हैं, ताकि ज्यों ज्यों घोल में थोथे की कमी होती जाये यह टुकड़े घुलने जायें। इसमें यह थोथे का पानी हाइड्रोजन को हज़म कर जाता है, चाहे वह कितनी ही शीघ्रता से क्यों न बने। इस कारण चाहे कितनी ही देर काम करिये, चाहे कितनी ही प्रबल धारा का उपयोग कीजिये, जबतक इस पात्र में आवश्यक वस्तुएं मौजूद रहेंगी तबतक हाइड्रोजन एकत्रित हो ही नहीं सकती।

इनके अतिरिक्त दोसियों प्रकार के विद्युत्पात्र काम में लाये जाते हैं—किन्तु वे सब इन्हीं दो के रूपान्तर मात्र हैं, किसी में थोथे के स्थान में शोर का तेज़ाब और तांबे के स्थान में कार्बन या मैटिनम का उपयोग होता है जैसा बुनसन (Bunsen cell) या ग्रोव के पात्र (Grove cell)। किसी किसी में मिट्टी के बरतन की भी आवश्यकता नहीं पड़ती, जैसे डाइक्रोमेट पात्र (dichromate cell) इसमें पोटेश डाइक्रोमेट को ही तेज़ाब के साथ मिला देते हैं, इस ही प्रकार और भी बहुत प्रकार की बैटरियां हैं किन्तु उन सब का वर्णन करना न आवश्यक हो है और न परिमित स्थान के कारण उचित ही है—

इतना ही जानेपर तो विजली के बहुत से उपयोग मनुष्य को ज्ञान हो गये और इन बैटरियों द्वारा विजली बनाने का कार्य भी होने लगा। कोई साठ वर्षतक विजली बनाने के कार्य में और कोई हेर फेर या उन्नति न हुई, किन्तु इस ही बीच में परेगो (Amagao)

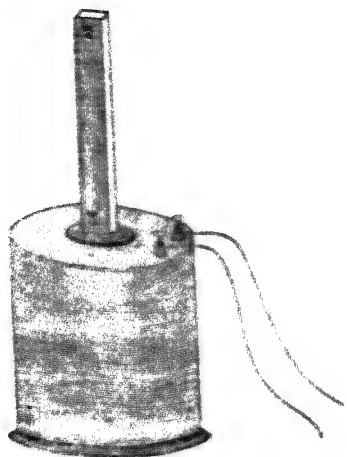
और डेवी (Davy) नामक दो विद्वानों ने एक अद्भुत बात का पता लगा लिया कि यदि लोहे की एक छड़ के चारों ओर तार लपेटकर



चित्र नं० ३—विजली का चुम्बक

(चित्र नं० ३) उस तार में विद्युत् प्रवाह किया जाय तो वह लोहे की छड़ चुम्बक बन जाती है—किन्तु यदि प्रवाह बन्द कर दिया जाय तो उसमें से वह आकर्षण का गुण चला जाता है। इस प्रकार के चुम्बक को विजली का चुम्बक (electromagnet) कहने लगे—यह चुम्बक साधारण चुम्बक से बहुत अधिक शक्तिवाला होता है। इसके बाद ही विजली की रोशनी, विजली का अंजन इत्यादिका आविष्कार हुआ। सहस्रों रुपये व्यय कर इन्हें वोल्टा के विद्युत्पात्रों द्वारा काम में लाने के प्रयत्न होने लगे—सफलता भी हुई—रोशनी भी होने लगी—जैकोबी ने एक नौका को इन्हीं से चलाया—पेजने (Page) इन्हीं की सहायता से एक रेलगाड़ी भी चलायी—परंतु बहुत शीघ्र ही यह भली प्रकार ज्ञात हो गया कि इस प्रकार विजली बनाकर उससे प्रकाश करने अथवा इंजन चलाने में इतना अधिक व्यय होता है कि कभी भी यह बातें व्यापारिक सफलता नहीं प्राप्त कर सकतीं। इस बात से वैज्ञानिक निराश न हुए, और सन् १८३५ में फैराडे ने (Faraday) आविष्कार किया कि बिना वोल्टा की बैटरी के, बिना किसी पदार्थ के खर्च किये भी विजली बन सकती है, आवश्यकता है केवल एक चुम्बक को तार की गिट्टी के निकट हिलाने की।

चित्र संख्या ४ में जब चुम्बक गिट्टीके मध्यके छिद्रमें घुसाया जाता है तो तारमें होकर



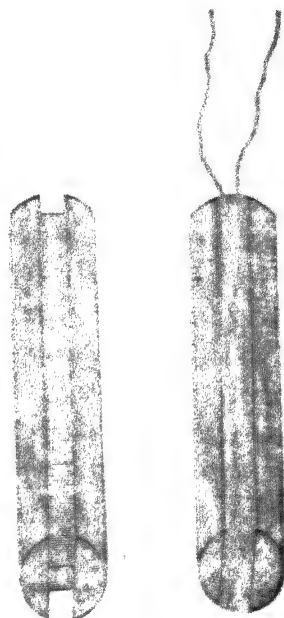
चित्र न० ४—तारकी गिट्टी और चुम्बक

विजली बहती है, और जब उसे पुनः बाहिर निकालते हैं तो फिर भी बहती है—किन्तु इस बार उलटी ओर। यदि चुम्बकको स्थिर रखके गिट्टीको चुम्बकपर चढ़ा दें और फिर उतार लें तो भी ठीक ऐसा ही फल होता है। इतनी सीधी और इतने महत्वकी बातके आविष्कारने सब विद्वानोंको चकित कर दिया, और केवल वैज्ञानिक ही नहीं, कल कारखाने चलानेवाले उद्योगी पुरुषोंने भी इस ओर ध्यान देना प्रारम्भ किया। क्योंकि उन्होंने विचार किया कि यदि केवल चुम्बक और तारकी गिट्टीके हिलने मात्रसे विजली पैदा हो सकती है तो एक भापका इंजन उनको हिलानेकेलिए लगा देनेसे ही जितनी चाहें उतनी विजली बन जायगी।

इसके पश्चात् कोई ३६ वर्षतक इसही बातका प्रयत्न होता रहा कि किसी प्रकार सरलतासे तारकी गिट्टी और चुम्बकका आपेक्षिक हलन चलन होजाय—इस समयके अन्त तक कई यंत्र इस कार्यके करनेका बन गये थे, और उनसे प्रायः विजलीसे प्रकाश करनेका

कार्य किया जाता था, इन मशीनोंमें बहुत करके सबसे उत्तम वह थी जिसे इस समय सीमैनस की पुरानी मशीन कहते हैं। यह यंत्र जिस सिद्धान्तपर बनता है वह चित्र संख्या १-३ से समझमें आजायगा।

लोहेका एक बेलनसा बनाकर उसकी लम्बाईकी दिशामें एक खाना बनाकर (चित्र संख्या १ क) उसमें तार लिपेटा गया, इस तार लिपेटे हुए बेलन—(५ ख) को बहुत बलवान चुम्बकके सिरेके बीचमें घुमानेका प्रबंध किया गया—यदि हम चित्र संख्या ३ को देखें तो समझना और भी अधिक सरल हो जायगा। इसमें



५ चित्र न० ५

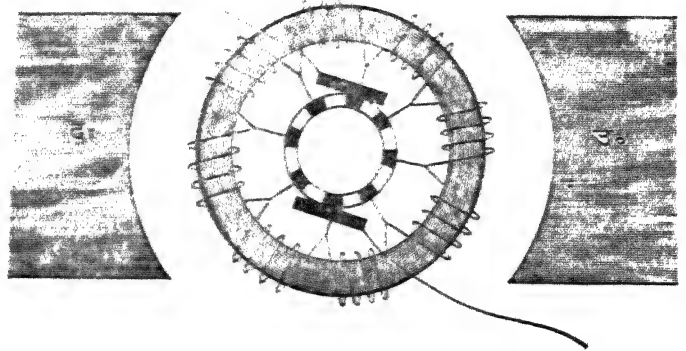
चुम्बकके दोनों सिरेके बीच एक तारका चक्कर घूम रहा है—इस चक्करके सिरे धुरीपर लगे हुए दो अर्ध गोलाकार टुकड़ोंसे जुड़े हैं। ये टुकड़े भी घूमते रहते हैं—और इन टुकड़ोंको पीतलकी दो पत्तियां जिन्हें प्रश कहते हैं दबाये रहती हैं। ये पत्तियां घूमती नहीं, बाहरी तारसे जिसमें होकर हमें विजली ले जाना हो जुड़ी रहती हैं। तारके घेरेमें चुम्बकके निकट रहनेसे जो विजली उत्पन्न होती है वह कुछ देर एक ओर बहती है और फिर उलटी ओर बहने लगती—इस प्रकार एक चक्करमें दो बार दिशा परिवर्तन करती है। यह विजली तब अर्ध गोलाकार टुकड़ोंसे पीतल-

की पक्षियोंमें होकर रोशनीके स्थानको चली जाता है-परन्तु बाहरी तारमें बिजलीकी गति एक ही दिशामें रहती है-क्योंकि जब बिजली दिशा परिवर्तन करती है तब उस ही समय अर्ध गोलाकार टुकड़े भी एक ब्रशको छोड़कर दूसरेसे मिल जाते हैं। इस कारण प्रत्येक ब्रशमें होकर बिजली सदा एक ही दिशामें बहती है। इस प्रकार दिशा परिवर्तनशील बिजलीको एक ही दिशामें बहानेवाला यंत्र कम्युटेटर (commutator) कहलाता है।

सारे यूरोपमें इस ही मशीनके कृपान्तरोसे काम लिया जाने लगा। परन्तु १८१६ में ग्राम (Gramme) नामी एक फ्रांसीसीने इसमें एक नयी युक्तिका प्रयोग कर इस मशीनको इतना उत्तम बना दिया कि उसके कारण विद्युत्के विज्ञानको जो उत्तेजना मिली थी उसका प्रभाव अब भी घटा नहीं है। यह प्रत्यक्ष ही है कि सीमैन्सकी मशीनमें गिट्टीको चाहे कितनी ही शीघ्रतासे क्यों न घुमाया जाय, दिशा परिवर्तनके कारण बाहरी तारमें भी धाराका वेग कम कभी अधिक होता रहेगा। ग्रामने सोचा कि यदि एक गिट्टीके स्थानमें बहुतसी गिट्टियां लगा दी जायें तो यह सम्भव है कि जिस समय प्रवाह एकमें कम हो, उस समय दूसरीमें अधिक हो और इस प्रकार बाहरी तारमें प्रायः एक ही वेगका प्रवाह हो सके। इस विचारके फल स्वरूप उसने एक मशीन बनायी, जिसमें लोहेके पहियेके चारों ओर बहुत सी गिट्टियां लगी थीं जो आपसमें जुड़ी हुई थीं और लुरीके चारों ओर एक एक पीतलके टुकड़ेसे भी जुड़ी थीं। इन टुकड़ोंपर पहलेकी भांति दो ब्रश लगे थे, जिनका सम्बंध बाहरी तारसे था।

(चित्र नं० ६) इसमें प्रत्येक गिट्टी सीमैन्सकी मशीनके समान ही काम करती थी-किन्तु जिस समय एक गिट्टीसे उत्पन्न प्रवाह बन्द होनेको होता था उस ही समय दूसरीसे उत्पन्न प्रवाह बहुत बलवान होता था इस कारण बाहरी तारमें वेगकी घट बढ़ नहीं होती थी।

सीमैन्सकी कम्पनीने झट विचारा कि इसमें लोहेके पहियेकी तो कुछ विशेषता है नहीं, केवल बहुत गिट्टियां लपेटनेके लिये ही इसका उपयोग ग्रामने किया था। उन्होंने उसही समय उद्योग आरंभ कर दिया। कुछ ही समयमें उन्होंने नयी सीमैन्सकी मशीन बना डाली, इसमें उन्होंने पहियेका उपयोग न करके बहुतसे तार एक लम्बे बेलनपर ही लपेटे और तब प्रत्येक

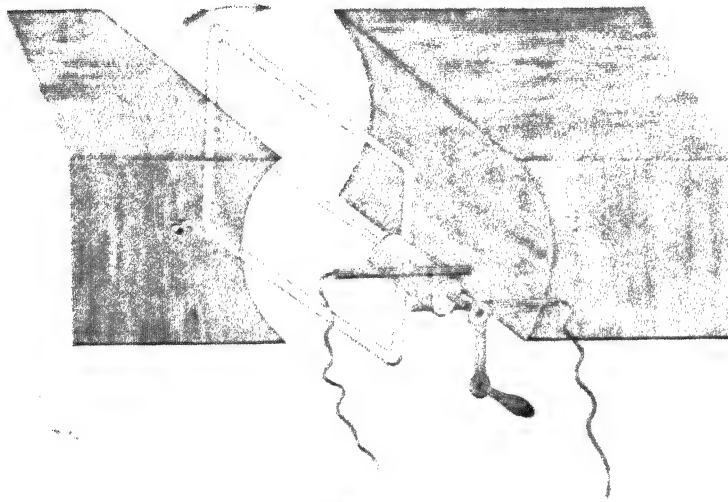


चित्र नं० ६—ग्रामका पहिया

गिट्टीका कार्य ठीक वैसाही था जैसा कि पुरानीमें।

इस समय सारे संसारमें यही दो प्रकारकी मशीन काममें आ रही हैं। अपनी अपनी आवश्यकताओंके अनुसार और राजकीय स्वत्व प्राप्त करनेकी अभिलाषासे कुछ थोड़े बहुत परिवर्तन भी कर दिये गये हैं परन्तु वे बहुत बिलक्षण और उपयोगी नहीं। कुछ दो चार ऐसी भी मशीनें बनी हैं जिनका विवरण इनसे पृथक्

है, परन्तु अन्तर इतना नहीं है कि यहां इस छोटे से लेखमें उनका भी वर्णन किया जाय। इन्हें आजकल डायनेमो (Dynamo) कहते हैं (चित्र नं० ३)



चित्र नं० ३

अब दिशा परिवर्तन शील ध्रुवासे (alternating current) भी काम लेना मालूम हो गया है। इससे इन मशीनोंके अश और पीतलके छोटे छोटे टुकड़ोंसे भी जुड़ा मिल गयी। इसके अतिरिक्त ऐसी धाराके उपयोगमें व्यय भी थोड़ा होता है, इसही कारण आजकल समस्त यूरोपमें ऐसेही यंत्रोंका प्रयोग किया जाता है।

इन मशीनोंमें बड़े बड़े चुम्बकोंकी आवश्यकता होती है। चुम्बकोंके स्थानमें बड़े बड़े लोहेके टुकड़े लगा दिये जाते हैं केवल उनके चारों ओर तार लिपटा रहता है, जिसमें होकर मशीनसे बननेवाली विजली बहाई जाती है, इससे वे चुम्बक बनजाते हैं—और अधिक बल पूर्वक विजली बनानेके काममें सहायता करते हैं।

परन्तु इनमें एक अड़चन है। इन मशीनोंसे प्रवाह तबतक ही होता है जबतक कि इंजन द्वारा यह चलती रहें। जहां इनका चलना बंद

हुआ कि चुम्बक और तारका आर्पेक्षक चलन चलन भी रुक गया। फिर विद्युत प्रवाह कहाँ। बहुतसे कार्योंकेलिए विजलीका उपयोग किया जा सकता है किन्तु यह बड़ी कठिनाई है कि सब

कहीं भापका इंजन लगाना पड़ता है, और जब काम लेना हो तब ही इंजन भी चलना चाहिये इस अड़चनको दूर करनेके प्रयत्नमें भी विद्युत् शुशालकके चेला लग गये और गैस्टन प्लेट (Gaston Plate) नामक वैज्ञानिकने एक उपाय निकाल ही डाला, जिससे विजली मशीनसे बनाकर इकट्ठी करली जाती है। फिर जिस समय आवश्यकता हो उससे काम लिया जा सकता है। इस यंत्रका नाम उसने

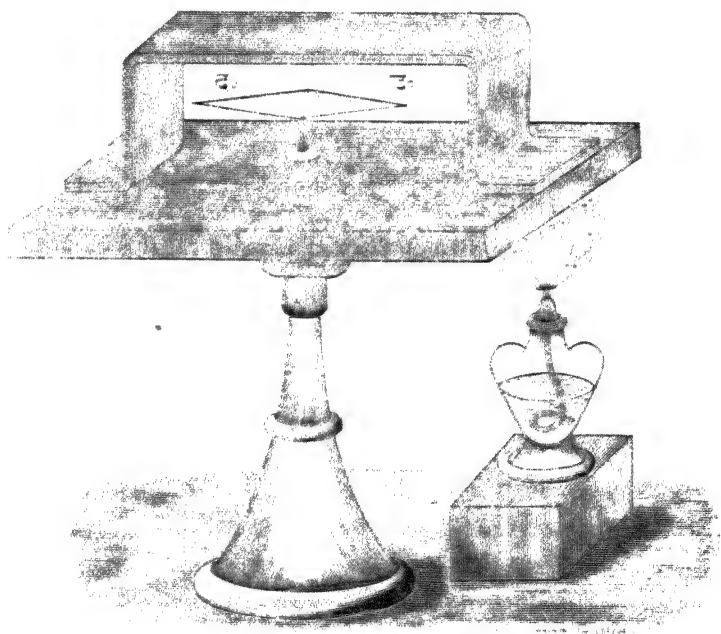
विद्युत्कोश (storage cell) रखा, इसमें दो सीसेके पत्र जल मिश्रित गंधकके तेज़ाबमें रक्खे रहते हैं। यह पुनः बोल्टाके पात्र की भांति है। अंतर केवल यह है कि दोनों पत्र एकही धातुके होनेके कारण इसमेंसे विद्युत् प्रवाह नहीं होता। परन्तु प्लैन्टने मालूम कर लिया कि यदि मशीनसे इसमें होकर विजली भेजी जावे तो एक पत्र पर लाल पर-आक्साइड आफ लीड (red oxide of lead) जम जाता है, और दूसरा साफ सीसा ही रहता है। इस प्रकार वे दोनों पत्र भिन्न पदार्थोंके बन जाते हैं। और इस कारण बोल्टाकी सैलकी भांति उसका भी उपयोग हो सकता है।

यह तो प्रत्येक ही है कि इसका नाम विद्युत्कोश (storage cell) ठीक नहीं क्योंकि इसमें कोई वस्तु इकट्ठी नहीं होती। बाहिरसे जो विजली उसमें होकर बहाई जाती है उसके

कारण वह एक बोल्टाकी विद्युत्पात्र बन जाता है। इस ही कारण वैज्ञानिक लोग इसे गैल पात्र (Galvani's cell) कहते हैं। उसके द्वारा जो प्रवाह होता है वह उस प्रवाहका उल्टा होता है जो इसे बनाने समय इसमें होकर भेजा गया था। इस प्रवाहके कारण दोनों पत्र पुनः एक से हो जाते हैं। तब प्रवाह बन्द हो जाता है। और फिर इसमें मशीनसे प्रवाह भेजना आवश्यक होजाता है। अथवा इसे पुनः विद्युन्मय करना पड़ता है। इसके अनिश्चित इस संलसे अधिक बिजली, अधिक समयतक ले सकनेके लिए प्लैन्टको इसे कई महीनोंतक बार बार विद्युन्मय करना पड़ता था, तब कहीं कुछ काम लायक बनती थी—इस कामको शीघ्रतासे करनेके लिए फावरने १८४७के लगभग एक उपाय निकाल डाला। उसने दोनों पत्रोंपर लाल पर-आक्साइडकी एक तह जमादी—इसमें काम शीघ्रतासे होने लगा। थोड़े दिनोंतक तो इससे वैज्ञानिकोंका बहुत उत्साह बढ़ा परन्तु फिर थोड़े ही समयमें मानूम हो गया कि अभी इसमें बहुत दोष थे, एक तो इनमें घोभ बहुत होता था, दूसरे यह सीसेके खंभ टूट फूट बहुत ही जल्दी जाते थे, तबसे अबतक इसमें बराबर उन्नति हो रही है, और अब तो जहां जहां डायनमोका हर समय चलाना आसान नहीं वहां प्रायः इसके ही द्वारा काम लिया जाता है।

पाठकोंके हृदयमें यह

विचार उत्पन्न हुए बिना न रहा होगा कि यद्यपि फ़ैरेडेके आविष्कारने उन मशीनों और यंत्रोंका बनाना संभव कर दिया जिनमें बोल्टाकी बैटरीकी अपेक्षा अधिक अच्छा और कम व्ययसे काम हो जाता है, तो भी इन मशीनोंमें शक्ति बहुत अधिक व्यय करनी पड़ती है। जितनी शक्तिका इसमें व्यय होता है उसका बहुत छोटा भाग हमें बिजलीके रूपमें मिलता है। पहले हमें भट्टीमें कोयला जलाना पड़ता है, इस कोयलेको गरमी द्वारा बेल्टमें (boiler) पानी गरम कर भाप बनाते हैं, तब इस भापको इंजनमें ले जाकर उसे हलन चलन शक्तिके रूपमें परिणत् करते हैं, और इस इंजनको डायनमोसे जोड़कर वही इसको पुनः विद्युत्शक्तिके रूपमें लाते हैं। इस प्रकार मशीनसे बिजली बनानेमें चार पृथक पृथक कार्य करने होते हैं, और प्रत्येकमें शक्तिका बहुत कुछ घाटा



चित्र नं० ६—सीसेका युक्ति

हो जाता है अंतमें प्रायः कोयलेकी गरमीका दर्शाश ही बिजलीके रूपमें उपलब्ध होता है। इस कारण वैज्ञानिक लोग गरमीसे एकदम बिजली बनानेकी कोशिशमें बहुत दिनोंसे हैं। हमें याद रखना चाहिये कि सीबिकने यह मानुम किया था कि यदि ताँबेका एक मुड़ा हुआ टुकड़ा बिस्मथके (bismuth) टुकड़ेपर रखा जावे, (चित्र संख्या ६) और एक मिर्ग गरम किया जावे और दूसरा ठंडा ही रहे तो इन दोनों धातुओंमेंसे बिजली बहने लगेगी और यह बात उनके बीचमें रखा हुई चुम्बककी सुईके घूम जानेसे प्रत्यक्ष होजायगी। इसके आधारपर बहुतसे आविष्कारोंोंने भिन्न भिन्न धातुओंको मिला मिलाकर उनके जोड़के स्थानोंको गरम कर करके बिजली बनानेकी चेष्टा की है, किन्तु अभी कुछ विशेष सफलता प्राप्त नहीं हुई। इतना अवश्य हो गया है कि यह आशा की जा सकती है कि कुछ समयमें जैसी होनी चाहिये वैसी सफलता अवश्य प्राप्त हो जायगी। इसमें कठिनाई यह है कि ऐसे हजारों जोड़ तैयार किये जावें तब कहीं काम लायक हों। क्लैमोन्डके बनाये हुए यंत्रसे सुनते हैं कि बहुत बड़ा प्रकाश किया जा सका है।

इसके अनिरिक्त एडिसनने (Edison) हालमें ही एक दूसरी बातका उपयोग किया है। लोहेको अधिक गरम करनेपर उसका चुम्बक नहीं बन सकता इस ही बातको लेकर उन्होंने कार्य आरंभ किया। यद्यपि इसमें अभी कोई बहुत बड़ी सफलता प्राप्त नहीं हुई है तौ भी यह आशा की जा सकती है कि इस बातके भी बहुत बिलक्षण परिणाम निकलेंगे।

यद्यपि इस समय गरमीसे एकदम बिजली बना लेनेका कार्य पूर्ण नहीं होगया और कोई यंत्र ऐसा नहीं बन सका जिसके द्वारा यह कार्य सिद्ध हो जाय किन्तु इसमें सफलता प्राप्त अवश्य होगी ऐसा जान पड़ता है। आजकल इसके ही पीछे वैज्ञानिक लोग पड़ रहे हैं और हजारों

स्थानोंपर इसका प्रयत्न हो रहा है। जिस समय यह उपाय भी मनुष्यके हाथमें आ जायगा उस समय संसारको कितना लाभ पहुंचेगा उसका अंदाज़ा करना कोई कठिन कार्य नहीं। वास्तवमें यह एक नया ही युग होगा।

जयन्तक यह उपाय ज्ञात नहीं होता तबतक मनुष्यने बहुतसी प्राकृतिक शक्तियोंका उपयोग डायनमो चलानेकेलिए करना सीख लिया है। जलप्रपात इत्यादिसे अब यह कार्य किया जा रहा है। बम्बईमें हालमें ही जलका एक बांध बनाकर उस जलकी शक्तिसे डायनमो चलानेका प्रबंध देश भक्त उद्याग कुशल टाटाने किया है। इसमें अनुमान किया जाता है कि बम्बईके कारखानोंका सर्व आधा रह जायगा।

वैज्ञानिकोंकी जिज्ञासा

[ले० शिवनारायण द्विवेदी]

भारत-वर्षने आजसे हजारों वर्ष पूर्व वेदान्त विषयक ज्ञान निःसन्देह अपूर्व और उच्च कोटिको प्राप्त किया था; इसे प्रमाणों द्वारा सिद्ध करनेकी रच मात्र भी आवश्यकता नहीं है। किन्तु, आज भारत संसारसे पीछे है, इसे भी सिद्ध करना व्यर्थ है। भारतमें विचारदृष्टता बहुत अधिक थी; किन्तु क्रियदक्षता सदासे बहुत कम रही है। बिना क्रियावाले विचार दृढ़ विश्वास नहीं पैदा कर सकते; हमारे देशके अमित ज्ञानके लोहोनेका एक यह भी कारण है। क्रियाके द्वारा सिद्ध किये हुए शास्त्रीय सिद्धान्त देशकी जिज्ञासाको जगा देने हैं और जिज्ञासा ही ज्ञान और उन्नतिका मूल कारण है। जहाँ जिज्ञासा नहीं है, वहाँ ज्ञानका भी अभाव है। जिस मनुष्यके भीतर जिस विषयका जिज्ञासाकी प्रवृत्तता

[General साधारण]

रात दिन निवास करती है, उसे इस बातकी ज़रूरत भी पड़ती नहीं होती कि उस विषयको पूरा जान पानेपर कुछ द्रव्य प्राप्ति भी होगी या नहीं ? बिना जिज्ञासाके उन्नति होना कठिन ही नहीं, असम्भव है। जिस समय जिज्ञासाकी प्रवृत्ति हो जाती है, उस समय संसारकी उन्नति हुए बिना नहीं रहती। छोटे बच्चे कितनी शीघ्रतासे सब विषयोंके जानकारी बनते हैं; कारण यही है कि उनकी जिज्ञासा बड़ी प्रबल रहती है। प्रत्येक पदार्थको देखकर बच्चा सँकड़ों प्रश्न करता है। इससे कहना चाहिए कि मनुष्यको मनुष्यत्व केवल जिज्ञासासे प्राप्त होता है। प्रसिद्ध अमेरिकन यात्री डा० कुक हिमालयके निर्जन प्रदेशोंकी खोज करनेको जानेवाले थे, इसका कारण क्या है ? जब जब सूर्यका संप्राप्त या कंकलाकार ग्रहण होता है तब तब जर्मनी, अमेरिका, इंग्लैंड, फ्रांस आदिके बड़े बड़े विद्वान् अपनी अपनी दूरबीनें लेकर दूर दूर देशोंसे वेध करते हैं, इसका कारण क्या है ? जिस समय भारतमें भेगका सपाटा झोरसे चल रहा था और सगा भाई बीमारीके डरसे अपने भाईको छोड़कर भाग जाता था, उस समय हॉपकिन जैसा उच्च कोटिका विद्वान् अपनी जान जोखिममें डालकर भेग-तन्त्रकी खोजमें क्यों लगा था ? इन सब प्रश्नोंका उत्तर है ज्ञानतृष्णा, जिज्ञासा। अपने ज्ञानकी व्यास बुझानेकेलिए विद्वानोंने रात दिन परिश्रम करके ज्ञानके सरोवर भर दिये हैं, जिनमेंसे निकले हुए ठंडे भरने संसारको शान्ति देते हैं। बहुतांशका विचार होगा कि दक्षिण ध्रुवके यात्री कप्तान स्काटने जो चार साथियों सहित अपने प्राण खोदिये, इसमें उसने कौन सी बुद्धिमत्ताका काम किया ? एक मासिक पत्रमें सम्पादकने लिखा था, कि, "कप्तान शाकलटन दक्षिण ध्रुवकी खोजमें गये। कप्तान कुक और एडमिरल बेरी उत्तर ध्रुवपर गये, डाक्टर

स्वेनहेडिनने हिमालय पार किया, पर इन लोगोंके ऐसे विकट प्रयत्नोंसे संसारको क्या लाभ हुआ यदि ? ध्रुवका पता न लगा होता या हिमालय न उल्लांघा गया होता तो क्या किसीका काम रुका रहता ? यह माना कि इनके ध्रुवपर जानेसे एक विशेष जातिकी मच्छी और कुछ पक्षियोंका पता चला, पर यदि इनका पता न लगा होता तो क्या किसीको रोटी हज़म न होती ? हाँ, यदि वहाँकी मिट्टी सोनेकी होती या वहाँ पारस पत्थर मिलते तो हमारे परिश्रमकी सफलता थी। आलसी, निरुद्योगी और हतबान मनुष्य इससे अधिक और क्या सोच सकते हैं ?" निस्सन्देह उक्त सम्पादकके विचार भारतवासियोंके विषयमें एक एक अक्षर सत्य हैं।

"स्ट्रैंड मेगज़िन" एक प्रसिद्ध मासिकपत्र है। इसने अपने जून १९१० के अंकमें 'ध्रुवकी खोजसे लाभ' विषयपर अनेक प्रसिद्ध विद्वानोंके लेख छापे हैं। दक्षिण ध्रुवकी खोजमें अपनी वलि देनेवाले प्रसिद्ध कप्तान स्काटने, उक्त प्रश्नका उत्तर देते हुए लिखा था, कि, "इसका लाभ हमारे देश और हमारे बच्चोंको होना संभव है। शायद हमारी इस यात्रासे भूगर्भशास्त्र, ज्योतिष और रसायन शास्त्रकी कोई नयी बात मालूम हो। नहीं तो, कमसे कम हमारे बच्चे इससे साहसका पाठ सीखेंगे। जिस समय सिर झुकाकर संसार कहेगा कि, दक्षिण ध्रुवकी खोज सबसे पहले एक अंग्रेज़ने की, उस समय हमारी जाति और हमारा देश स्वाभिमानसे अपना मस्तक ऊंचा कर सकेगा।" प्रसिद्ध यात्री बर्क प्रेव्हिन्सके भी यही वाक्य हैं कि ऐसी साहसी बातें हमारी भावी सन्तानको साहसी और तेजस्वी बनायेंगी। सारांश यह है कि इन सब उद्योगोंका कारण ज्ञानकी व्यास बुझाना है। वास्तवमें ज्ञानकी व्यासका बढ़ना ही देशकी उन्नति का लक्षण है।

वास्तविक ज्ञान बड़े बड़े प्रश्नों के देख जाने से नहीं बढ़ता। धन पानेकी इच्छा रखकर कोई ज्ञान के समुद्र में नहीं उतर सकता। हाँ, फिर उसे कुछ प्राप्ति हो जाय वह दूसरी बात है किन्तु यह निश्चित नहीं। प्रत्येक विषयकी बारीक जाँच ही उस विषयकी पूरी जानकारी है। सब आविष्कारोंकी जड़ यही है। इससे पुराने सिद्धान्तों के भ्रम भी दूर हो जाते हैं और उनका संशोधन भी हो जाता है। भारतवासियोंका ज्योतिष विषयक ज्ञान बहुत पुराना है, पर योरुप में थोड़े समयसे इस विद्याका विकास हुआ है। वहाँ इसके विकासका कारण केवल उन लोगोंकी ज्ञान तृष्णा थी, और अब वे इस विद्याकी उन्नति करके वायुयान द्वारा मंगल आदि ग्रहोंपर भी पहुँचनेका विचार कर रहे हैं। हमारे यहाँ ज्योतिः शास्त्रकी इतनी उन्नति हुई थी कि विवाह, यज्ञोपवीत आदि बड़े कामों से लगाकर छोटे छोटे कामोंतकमें इसे पहुँचते हैं; पर उदासीनताके कारण इस अन्युच्च शास्त्र में बड़े बड़े संशोधन होने आवश्यक तो हो गये किन्तु वे होते नहीं। १६७१ के भाद्र मासमें चन्द्र ग्रहणके विषयमें गवालियरके पंचांगमें लिखा था कि ७ बजकर १६ मिनटपर शुद्ध होगा किन्तु चन्द्र विम्ब = बजकर १४ मिनटपर शुद्ध हुआ। इसी ढँगका पन्द्रह बीस मिनटका अन्तर तो प्रायः सदा ही रहता है। पर कभी कभी वह घण्टों पहुँच जाता है, और कई बार तो बिल्कुलही उलटा होजाता है। गणित और सारणीके भी सुधारकी आवश्यकता है। बहुत बार विचारे भोले भक्त दशमीके ही दिन एकादशी कर डालते हैं। दक्षिण भारतमें शुक्ल पक्षसे मास प्रारम्भ होता है और उत्तरमें कृष्ण पक्षसे। पर, लोगोंके चित्तमें इसके संशोधनकी बात कभी न आयी होगी। पहले ज्ञानकी तृष्णा बढ़ानी चाहिए, तभी ज्ञानसे आनन्द हो सकता है।

जो ज्ञान जिज्ञासाके द्वारा प्राप्त किया जाता है, वह सांसारिक और आर्थिक लाभ पहुँचाना ही है। यदि कोई मनुष्य केवल ज्ञान प्राप्तिकी ही इच्छामें शरीर-शास्त्रका अध्ययन करे, और वह भ्रमनी, नाड़ी, स्नायु, फेफड़े, पेट, मांस, रक्त, अस्थि आदि विषयोंकी बारीक जाँच करे, तो यह कब संभव है कि उसे स्वस्थ रहनेकी विधि, हड्डी टूटने, खूनके घूमने और एक धातु से दूसरे धातुके परिवर्तन आदिका पूरा ज्ञान न हो। मतलब यह कि उसकी जानकारी काम आवेगी ही। यह भी निश्चित है कि जिस विषयकी जितनी बारीक खोज की जायगी वह उतना ही अधिक उपयोगी भी बन जायगा, और समय आनेपर उस खोजसे सम्पूर्ण संसार लाभ उठा सकेगा। गवालियरकी फौजमें एक महाराष्ट्र विद्वान श्रीयुत मन्हागशास्त्री थे। आपने गणित, ज्योतिष, त्रिकोणमिति, रेखागणित आदिका पूर्व मननपूर्वक विशेष अभ्यास किया था। फौजमें प्रचलित शत्रुकी दूरी मापनेके यंत्र मेकामिटर स्टुअर्डस् टेलीमिटर आदिका आपने सूक्ष्म निरीक्षण किया था। जब आपकी पेंशन हुई तब आपने उस यंत्रका सुधार करना सोचा और पहले कागज़की नालियाँ बनाकर आजमाइश की। इन परीक्षामें ठीक उतरनेपर आपने उन्हें धातुका बनाया। गवालियर नरेशने शास्त्रीजीके बनाये हुए इस यंत्रकी शिक्षा कई सिपाहियोंको दिलायी। जब इन सिपाहियोंकी परीक्षा ली गयी तब तो महाराज और भी विशेष प्रसन्न हुए, क्योंकि इस यंत्रसे शत्रुकी दूरी शीघ्र और सरलतासे मापम हो जाती थी। इसी समय इंग्लैंडके सैनिक कार्यालयने (war office) सूचना निकाली कि, "शत्रुकी दूरी मापनेके यंत्रका संशोधन होना आवश्यक है, क्योंकि वर्त्तमान यंत्रोंमें दो मनुष्योंकी आवश्यकता होती है और जगह भी बहुत घिरती है। अब ऐसा यंत्र बनना चाहिए जिसका उप-

योग एक मनुष्य कर सके और जो दो फीट से अधिक जगह न घरे" शास्त्रीजीने ऐसा ही यंत्र तैयार किया और सिपाहियों से काम करवाकर महाराजको दिम्बाया। महाराजने प्रसन्न होकर शास्त्रीजीको १००० रु० इनाम दिया और विद्या-सागरकी पट्टीमें भूषित किया। कलकत्ता मिलिटरी डिपोके गायल इंजिनियर कमान रियाचने शास्त्रीजीके बनाये इस यंत्रकी जांच की, तो इसकी और सब बातें तो ठीक उतरीं ही पर इन लाभोंके अनिश्चित एक और विशेष लाभ भी हाथ आ गया। वह विशेषता यह थी कि शास्त्रीजीके यंत्रका बज्जनभी बहुत कम था। इंग्लैंडके सैनिक कार्यालयने इस यंत्रको खो-कार किया और शास्त्रीजीकी कीर्ति देश विदेशों-में छागयी। जिस दिन शास्त्रीजी गलित और यंत्रों-की बारीक जांच कर रहे थे उन्हें यह ध्यान भी न हुआ होगा कि मैं एक ऐसा आविष्कार कर सकूंगा। किन्तु उनका एकान्तमें बैठकर किया हुआ परिश्रम आज लाखोंका लाभ कर रहा है। इसी प्रकार रेल, तार, टेलीफोन, विमान आदिकी रचना और संशोधन हुआ है।

ज्ञानसे भ्रम और सन्देह नहीं रहते। हममें भ्रम, पिशाच और यज्ञिली साधन आदिकी मूर्ख-अज्ञा अपना जोर जमाये हुए हैं। प्रकृति शास्त्रके मनन पूर्वक अभ्याससे यह भोली कल्पना सर्वथा छूट जाती है। ऐसे भूटे और निर्मूल काल्पनिक विचारोंमें ही हमारी बुद्धि रुकी रहती है। हमारा बुद्धिके अबके दुरुपयोगोंमेंसे एक यह भी है। इसे हटानेके लिए सृष्टि शास्त्र-के अध्ययनकी आवश्यकता है। सूर्यके प्रकाश-से जैसे प्रत्येक पदार्थका वाह्य स्वरूप प्रकट हो जाता है, वैसे ही प्रकृति शास्त्रके अध्ययनसे पदार्थकी भीतरी दशा प्रकट हो जाती है।

प्रत्येक कार्यमें युक्ति होती है। जब किसी आश्चर्यकारी पदार्थके विषयमें युक्ति पूर्वक विचार करते हैं तब वह उतना आश्चर्यकारी

नहीं जान पड़ता। शरीरकी कौन सी इन्द्रियाँ और कौन से अवयव क्या क्या काम कर सकते हैं, यह सौमेंसे पाँचको भी मालूम न होगा! राममूर्ति, जोशी आदिके अपूर्व कामोंको यदि युक्ति पूर्वक देखा जाय तो मालूम होगा कि वे केवल ताकतसे ही काम नहीं करते, बल्कि उनमें युक्ति भी रहती है। यह सच है कि प्रत्येक मनुष्य राममूर्ति नहीं हो सकता, किन्तु जिस किसीमें मानवी सूक्ष्म निरीक्षणका गुण होगा वह हो सकेगा। हमारे देखनेमें कितने आमके पेड़ आते हैं, पर उनमें किसी किसीके ही फल 'अमृतफल' कहने योग्य होते हैं। हज़ारों संकटों, आपत्तियों, विपत्तियोंको सहकर प्रत्येक यात्रीको ठंडी छाया और मीठा फल देकर, उसके मुँहसे प्रशंसा सुनती किसी विरले वृक्षके भाग्यमें होती है। प्रत्येक छोटे बड़ेके लिए प्रकृति का यह नियम समान है। हज़ारों कवियोंमें सर रवीन्द्रनाथ ठाकुरका सम्मान है, लाखों पहलवानोंमें राममूर्तिक सम्मान है, लाखोंमें विज्ञानाचार्य डा० जे० सी० बोसका सम्मान है। यदि देश देशान्तरोंमें इनके गुणोंका प्रसार होकर ये सम्मानित न होते तो आज हमें उनका अभिमान न होता। मतलब यह है कि मनुष्य स्वयं उच्च बनकर अप्रत्यक्ष रीतिसे भी दूसरोंको लाभ पहुँचाता है।

छोटे बालकोंको विज्ञानशास्त्र सिखानेके लिए वस्तुपाठ (object lessons) सिखाया जाता है। इसी प्रकार विचारशक्ति जगानेके लिए पदार्थ विज्ञानके व्याख्यान सुनने, वांचने, उनके प्रयोग प्रत्यक्ष देखने, डाकूर बोस जैसे दिग्गज विद्वानके प्रयोग, तर्क और व्याख्यान सुनने पड़ते हैं और प्रत्यक्ष देखनेका ही नाम वस्तुपाठ है। प्रत्येक विद्यार्थीका उद्देश्य बहुत उच्च होना चाहिए सफलताका कोई न कोई अंश उसके हाथ आयेगा ही। प्रत्येक मनुष्य जस्टिस रानाडे, महात्मा गोखले, सर गुरुदास

वनजी, डाक्टर भांडारकर या डाक्टर बोस नहीं हो सकता; किन्तु, इन्होंने इतनी योग्यता कैसे प्राप्त की इसीके ज्ञान लेनेमें विशेष लाभ है। प्रत्येक मनुष्य काशी नहीं पहुँच सकता, पर काशीकी सड़कपर चल पड़ना ही कम लाभ नहीं है।

अपनी उन्नति करके व्यक्ति, समाज और देशको लाभ पहुँचानेकेलिए मूल्य निरीक्षण और प्रबल जिज्ञासाको आवश्यकता है। इसी प्रकारके वस्तुपाठकी आवश्यकता है। संसारके जो हजारों पदार्थ हमारी आँखोंके सामने पेश करते हैं, इनमें बढ़कर उपयोगी वस्तुपाठ और कौन हो सकता है? यानी, प्रत्येक प्राकृतिक पदार्थको देखकर, यह कैसे बना होगा, कब बना होगा, इसके बननेमें किन पदार्थोंकी आवश्यकता हुई होगी, अब यह किनने दिन-तक टिकेगा, इसका परिवर्तन किस हिस्सेमें हो रहा है—आदि प्रश्न जिज्ञासु हृदयमें अपने आप उठते हैं। इस प्रकार कुछ पदार्थोंका पूरा ज्ञान प्राप्त कर चुकनेपर, बहुतसे पदार्थोंका अपने आप ज्ञान हो जाता है—और प्रत्येक पदार्थके विषयमें खोज करनेकी परिपाटी हाथ आ जाती है। हमारे पूर्वज ऋषि और मुनि इस विद्याको जानते थे। इस समय, जिन पदार्थोंको हम देखते हैं उनकी रचना किस प्रकार हुई होगी, वे नष्ट किस प्रकार होंगे, उस समय उनका क्या हो जायगा, उनकी रचना समझनेपर हम भी वैसा ही पदार्थ तैयार कर सकते हैं या नहीं—आदि बातोंकी जिज्ञासिसे जो शास्त्र तैयार किया गया है उसे रसायनशास्त्र कहते हैं।

इस शास्त्रका मूल परमाणु है। सन् १८२० केलगभग एक डाल्टन नामक विद्वान् हो गया है, उसने यह सिद्धान्त निकाला कि संसारके प्रत्येक पदार्थका मूल परमाणु (atom) है। वह परमाणु अति सूक्ष्म, अविभाज्य है। पर डाल्टनका यह परमाणुवाद कोई नयी कल्पना नहीं है,

उसमें भी दो हजार वर्ष पूर्व ग्रीस देशके एम्पिक्लेडिस, डिमाकारिस, अरिस्टाटल तथा इपिक्यूरस आदि विद्वानोंने यही कल्पना की थी। ग्रीस देशके इन विद्वानोंसे पूर्व हमारे देशके कणाद और इनसे भी पहले कपिल ने परमाणुकी पुरी व्याख्या की थी। उन्होंने लिखा है कि रसायनशास्त्रका अध्ययन हमें करना चाहिए, इसमें मोक्ष प्राप्ति होती है। वैशेषिक दर्शनमें महर्षि कणादने वायुतत्त्वके ही अणु सिद्ध करके विश्राम नहीं लिया, बल्कि यहाँतक बताया है कि उन्हीं वायुके अणुओंके आन्दोलनमें शब्दोंकी गति होती है और वे हमें सुनायी देते हैं। महर्षिके उस मतमें आधुनिक शब्द और उसकी गतिके सिद्धान्तोंसे बहुत कुछ समानता है। उस अति प्राचीन कालमें हममें ऐसे अत्युच्च तत्त्वज्ञानी हो गये हैं, इसका हमें अभिमान होना चाहिए। हाँ, प्रत्येक तत्त्वके विभाग करनेपर परमाणु उसकी चर्मसीमा है, इसे प्रयोगोंके द्वारा सबसे पहले डाल्टनने सिद्ध किया। विद्वान् मैक्समूलर और कोलब्रुकने अपने मतमें कहा है कि योरुपमें यह ज्ञान ग्रीस देशमें आया और ग्रीसवालोंने भारतवर्षमें यह ज्ञान सीखा। भारतने इस ज्ञानकेलिए किसी देशको अपना गुरु नहीं बनाया।

अब प्रश्न यह उत्पन्न होता है कि, डाल्टनने अपनी परमाणु कल्पनामें ऐसी कौन सी नयी बात दिखायी जो कणादको मालूम न थी! उत्तर यही है कि डाल्टनने सबसे पहले उसे प्रयोग द्वारा सिद्ध किया और हमारे विद्वानोंने जो कुछ कहा वह केवल अनुमानजन्य था। यदि हमारे विद्वानोंमें पहलेसे प्रयोग द्वारा सिद्ध करनेकी रीति प्रचलित होती तो हमें डाल्टनका सिद्ध करना आश्चर्यमें नहीं डालता। डाल्टनके समयमें लेवहाशियर नामक फ्रेंच और बरज़ीलियस नामक स्वीडिश सृष्टिशास्त्रज्ञ विद्वान थे, इन्होंने डाल्टनके कथनको प्रयोगोंसे सिद्ध किया।

लोगोंकी शंकाएँ मिटानेमें डाल्टनको बहुत प्रयत्न करना पड़ा, पर अन्तमें यह मन सर्व सम्मत हो गया। कलादका परमाणुवाद केवल भ्रष्टा-पर स्थापित हुआ था, यह केवल शास्त्रिकसिद्ध था। स्वयं कलादने इस मतको बुद्धिवादपर स्थापित किया था। प्रयोगों द्वारा सिद्ध करनेकी प्रथा योरूपमें डेढ़ सौ वर्षसे चली है।

जिस शास्त्रको अंग्रेज़ीमें 'केमिस्ट्री' कहते हैं उसीको हम 'रसायनशास्त्र' कहते हैं। पर भाषाप्रकाशमें लिखा है "सम्यक् एकस्य भुक्तस्य सारो निगदिता रसः" पानी भोजन क्रियाके द्वारा जो पदार्थ बनता है उसे रस कहते हैं। काथादि बनानेकी क्रियाका नाम सुधृतमें 'रस-क्रिया' है। धीरे धीरे पतली चीज़को सारके कारण रस कहने लगे। फिर तरल होनेके कारण प्रकृत पदार्थको भी रसके नामसे पुकारने लगे। "रसायनं च तज्ज्ञेयं यज्जराध्याधिनाशनम्" अर्थात् रसायन उसे कहना जिससे युढ़ापा और व्याधि नाश हो तथा मनुष्य दीर्घ जीवी हो। बाग्भट्टके इस मतका ही प्रयोग आज कल भी होता है। भर्तृहरिने लिखा है "मित्रं प्रीति सायनं" यानी मित्र प्रेमको पुष्ट और चिर-स्थायी बनानेवाला है। तांत्रिक ग्रन्थोंमें भी रस और रसायनका बहुत कुछ वर्णन है। उन्होंने बताया है कि रसायनसे इस लोकमें दीर्घ जीवन और परलोकमें मोक्ष प्राप्त होती है।

केमिस्ट्री शब्दका अर्थ है पदार्थकी आन्तरिक रचनासे सम्बन्ध रखनेवाला शास्त्र, यह अर्थ आज कलके अर्थसे बिल्कुल भिन्न है। वास्तवमें केमिस्ट्री शब्दका जो पहले अर्थ था वह अब नहीं है। योरूपमें तेरहवीं शताब्दिमें लोग कीमियाकी और अधिक मुक्त गये थे। उस समय सबका यही विचार था कि किसी प्रकार लोहेसे सोना बनानेकी विद्या मालूम हो जाय, किन्तु इसमें किसीको भी सफलता न हुई। पर इससे यह लाभ झूकर हुआ कि

पदार्थोंकी आन्तरिक दशा मालूम हो गयी और अन्तमें यह सिद्ध हो गया कि ताँबे, पीतल या लोहेसे सोना नहीं बन सकता। उस समय केमिस्ट्री शब्द पदार्थोंके पृथक्करण और संयोग-करणकेलिप व्यवहृत होता था। केमिस्ट्री वास्तवमें 'कीमिया' शब्दका बिगड़ा हुआ रूप है। पारस पत्थर हुआनेसे लोहेसे सोना हो जाता है और उस पारसमें मनुष्यकी आयु ४०० वर्ष-तक बढ़ा देनेकी शक्ति है, यह मूर्ख भ्रष्टा अब वहाँ नहीं है। तेरहवीं और चौदहवीं शताब्दिमें भारतमें भी लोगोंको यही धुन थी, पर धीरे धीरे वह कम हो गयी और आयुर्वेदकी और लोगोंका ध्यान खिच गया। धीरे धीरे योरूपमें केमिस्ट्रीने ऐहिक रूप धारण किया। अब यह शास्त्र उन्नति कर चला है।

हम ऊपर लिख आये हैं कि मूलतत्त्वोंमेंसे एक, दो, तीन या अधिकके संयोगसे पदार्थ बनाये जा सकते हैं या नहीं। इस सम्बन्धका विचार या प्रयोग करनेका ही नाम आजकल रसायनशास्त्र है। आधुनिक रसायनशास्त्रवेत्ता-आने मूलतत्त्व माने हैं। इसके विशेष संयोग वियोग और मिश्रणसे लाखों कृत्रिम पदार्थ अब-तक बनाये जा चुके हैं। साधारणतः तत्त्व उसे कहते हैं जिसका रूपान्तर (transformation) किसी दूसरी वस्तुमें न हो सके, तथा उसका पृथक्करण भी न होसके, यही मूलतत्त्व अथवा मौलिक (element) हैं। हमारे विद्वानोंने मूलतत्त्वोंकी कल्पना भिन्न ही प्रकार की है। सांख्यशास्त्रमें २५ तत्त्व माने गये हैं, जिनमें मुख्य तत्त्व ५ हैं। किन्तु इन पांच तत्त्वोंकी भी उत्पत्ति आदि तत्त्व आकाशसे मानी गयी है। उपनिषदोंमें कहा गया है कि आकाशसे वायु, वायुसे अग्नि, अग्निसे जल और जलसे पृथ्वी पैदा हुई; किन्तु इन तत्त्वोंमें एकसे दूसरेमें इतनी अनन्त भिन्नता किस प्रकार होगयी इसका ज्ञान हमें नहीं है। अबतक यह केवल

युक्तिवाद और शब्दवादपर स्थित है, प्रत्यक्ष प्रयोग द्वारा किसीने सिद्ध नहीं किया। किन्तु जो रसायनशास्त्रके मर्मज्ञ प्रेमी हैं, उनके हृदयमें यह प्रश्न उठ आता है कि एक तत्वसे दूसरे तत्वमें परिवर्तन कर देना कितना शक्य है? इस अनन्त विषयकी उत्पत्ति २१, २५ या ५ तत्वोंसे हुई है, यदि ऐसा है तो इनका कोई एक आदि तत्व अवश्य होना चाहिये। प्राउट नामक एक प्रसिद्ध रसायनशास्त्रज्ञ विद्वान् होगया है, इसने १८३१ वि० में एक लेख प्रसिद्ध किया था, जिसमें यह सिद्ध किया गया था कि आधुनिक सब तत्वोंकी उत्पत्ति "हाइड्रोजन" नामक सबसे हलके वायु रूप पदार्थसे हुई है। उस समय तत्व शब्दकी व्याख्या यह की जाती थी कि वह दूसरे तत्वके रूपमें परिवर्तित नहीं हो सकता और जो परिवर्तित हो तो वह तत्व नहीं। इसीलिए उक्त विद्वान्ने उस लेखमें अपना कल्पित नाम दिया। कई विद्वानोंने प्रयोगों द्वारा इसकी परीक्षाकी किन्तु यह सिद्धान्त उचित नहीं ज़चा, अशक्य मालूम हुआ। अब रेडियम नामक एक नये तत्वका पता लगा। इससे कुछ किरणें निकलती हैं। ये किरणें कुछ समयके बाद हिलियम नामक पदार्थके समान बन जाती हैं। हिलियममें जो गुण हैं वे पूर्ण रूपसे इसमें भी पाये जाते हैं। अर्थात् रेडियमसे हिलियम पैदा होता है। निम्नान्, आरगन, तांबा, सोडियम तत्वोंके विषयोंमें भी ऐसी ही बातें मालूम हुई हैं। चाँदी और सीसेमें बहुत कुछ समानता है। इन बातोंसे मालूम होता है कि प्राउटके सिद्धान्तकी परीक्षा अभी भली भाँति नहीं हुई। बड़े बड़े धुरन्धर आचार्य रात दिन इसकी खोजमें लगे हुए हैं। चाहे एक हाइड्रोजनसे बाँकी २१ तत्वोंकी उत्पत्ति सिद्ध हो जाय या आकाश तत्वसे—किन्तु इस सिद्धान्तकी पुष्टि करनेकेलिए दोनों समान ही हैं।

सर ऑलिवर लाज एक प्रसिद्ध विद्वान् हैं, इन्होंने प्रयोगोंके द्वारा इलेक्ट्रॉगु नामक अनि सूक्ष्म कणोंकी स्थिति सिद्ध की है। इन्होंने सिद्ध किया है कि हाइड्रोजनके एक अणुमें ३०० इलेक्ट्रॉगु रहते हैं, और आक्मिजनके एक अणुमें ११,२०० इलेक्ट्रॉगु रहते हैं। इससे यह सिद्ध होता है कि हाइड्रोजन आदि सम्पूर्ण २१ मूलतत्वोंकी उत्पत्ति इलेक्ट्रॉगुसे हुई है। हमारा विश्वास है कि महर्षियोंका माना हुआ आदि तत्व आकाश केवल इलेक्ट्रॉगुओंका दूसरा नाम होगा।

रासायनिक प्रयोगों द्वारा पदार्थ एक दशासे दूसरी दशामें परिवर्तित किये जा सकते हैं। और बहुत से नये कृत्रिम पदार्थ भी बनाये जा सकते हैं। एक समय यह बात अशक्य मानी जाती थी; पर रात दिन परिश्रम करनेवाले विद्वानोंका धन्य है, उन्होंने पत्थरके कोयलेसे हीरा बनाना सोचा। क्योंकि होरे और कोयलेमें एक ही प्रकारके तत्व हैं, यह बात प्रयोगोंसे सिद्ध हो चुकी है। कोयलेके छोटे छोटे टुकड़ोंसे मनोहर चमकदार होरे तैयार भी किये गये, पर पृथ्वीके गर्भमें जितने अच्छे बनते हैं उतने नहीं बने। फिर भी समय पाकर यह प्रयत्न अवश्य सफल होगा। फ्रांसके मि० एम्. ए. मैनके तैयार किये हुए होरे कुदरती हीरोंकी बराबरी कर सकते हैं। रासायनिक तत्वोंके संयोगसे होरे तैयार करनेमें जैसी सफलता हुई है, वैसे ही और बहुत से पदार्थोंके तैयार करनेमें भी सफलता हुई है। हाड, तेल, बाल, मांस, शहद, सींग, हाथीदांत, कस्तूरी, साबूदाना, चमड़ा, रेशम आदि पदार्थ रासायनिक संयोगसे तयार होने लगे हैं और ये सब कुदरती चीज़ोंकी बराबरी करते हैं। असली नील खेतोंमें पैदा की जाती है, पर अब रासायनिक संयोगोंसे नकली नील तैयार होने लगी है। इस असली और नकली नीलमें ज़रा

भी फरक नहीं जान पड़ता। यह नक़लें नील हज़ारों मन तैयार की जाती हैं, इसके कारण असली नीलकी खेती दिनपर दिन कम होती जाती है। नीलके ही समान सैकड़ों रंग रसायनिक संयोगोंसे तैयार किये जाते हैं, जो कढ़तकी बराबरी करते हैं। प्रत्येक वनस्पतिपर प्रयोग करके यह जानना कि उसमें किन किन तत्वोंका मिश्रण है और उनका विपाक क्या हो सकता है, तथा उसमें फिर किन गुणोंका समावेश हो जायगा, इसे जांचके द्वारा निश्चिन करना ही आधुनिक रसायन शास्त्रका काम है। वैद्यकशास्त्रने तो इस विद्याको बहुत ही महत्त्व दिया है। गिलोयसे ज्वर दूर होता है। तो गिलोयकी जगह उन्हीं अंशोंका प्रयोग करना संयुक्तिक होगा, तथा रासायनिक क्रिया द्वारा गिलोयसे वे अवयव निकाल लिये जायेंगे। ऐसा करनेसे गिलोयका वास्तविक महत्त्व भी समझमें आ जायगा और थोड़ी औषधिसे काम भी बन जायगा। इस प्रकार पदार्थोंकी जांच करके विद्वानोंने उनके उपयोगी अंश पृथक् कर लिये हैं।

प्रकृतिने सब पदार्थ मनुष्यके सामने खोल कर रख दिये हैं, प्रत्येक पदार्थकी जांचमें प्रकृति उत्तरी सहायता कर रही है। इतना होते हुए भी अभी मनुष्यको बहुत कम पदार्थोंका ज्ञान है, और जिन कृत्रिम पदार्थोंको बनानेमें सफलता हुई है वे तो उंगलियोंपर गिने जा सकते हैं। मनुष्य अपनी बुद्धिका अभिमान करता है और मानता है कि मैं जो चाहे कर सकता हूँ। अनुभवसे मालूम होता है कि यह अभिमान व्यर्थ है। प्रकृतिकी अनन्तता कहाँ, और रसायनशास्त्रमें होनेवाले सुद्र प्रयोग कहाँ? हम प्रकृतिके किसी अंशोंको जान सकते हैं। प्रकृतिका निस्सीम महत्त्व इससे व्यक्त होता है। सचमुच सृष्टिशस्त्रके जाननेवाले प्रकृतिकी जितनी उच्चता स्वीकार करते हैं,

उनकी साधारण मनुष्योंके ध्यानमें भी नहीं आ सकती। विज्ञानवेत्ताओंपर जो नास्तिकताका दोष मढ़ा जाता है, वह ठीक नहीं। वास्तवमें प्रकृतिका सच्चा महत्त्व वैज्ञानिक ही जानते हैं और वे उसके कर्त्ताका उससे भी अधिक सम्मान करते हैं। सृष्टिका अव्यक्त ज्ञान प्राप्त करनेके लिए ज्ञानकी विशेष उन्नति होनी आवश्यक है। निरंतर उद्योग करते रहना ही कर्त्तव्य होना चाहिये, और उस कर्त्तव्यको नम्रता किन्तु दृढ़ताके साथ पूरा करना चाहिये। सर ऑलिव्हर लाजका कहना है कि मनुष्यके मर जानेके बाद भी स्मृति और मन जीवित रहते हैं, यह प्रयोगों द्वारा भी सिद्ध हो सकता है। इस प्रकार विज्ञानके अभ्याससे आस्तिकता दृढ़ होती है, और भ्रम रहित ज्ञान बढ़ता है।

वनस्पति तथा प्राणी सजीव हैं अन्य पदार्थ निर्जीव हैं, पर हमारे शास्त्र प्रणेता महर्षियोंने सजीव निर्जीव दोनोंमें आत्मा मानी है। इस सिद्धान्तको भारतमाताके सपूत विद्वानाचार्य डा० बोसने पूरी तरहसे प्रयोगों द्वारा सिद्ध कर दिया। डाकूर बोसने सिद्ध किया कि प्राणी और वनस्पतिके मस्तकमें बिजली, झोड़ने की शक्ति है, इसी प्रकार वह शक्ति धातुओंमें भी है। गरमीसे जैसे प्राणियोंमें यह शक्ति कम हो जाती है वैसे ही धातुओंमें भी हो जाती है। भिन्न दशांशोंमें रखनेपर संखियेका भी ज़हर दूर हो जाता है, इसी प्रकार धातुओंकी शक्ति क्षीण, मृत और वर्धित होती है। इस प्रकार डा० बोसने सजीव और निर्जीव पदार्थोंका भेद सिद्ध कर दिया। संसारका वैज्ञानिक वर्ग उन्नतिकी एक सीढ़ी और चढ़ गया। कोई रसायनशास्त्री कृत्रिम मांस बनाने कोई अंडे तैयार करनेकी और कोई मरे जानवरको जिला देनेकी धुनमें है। यद्यपि इन उद्योगोंमें अभी सफलता नहीं हुई है किन्तु विद्वानोंको विश्वास है कि वे इसमें सफल अवश्य होंगे।

वैज्ञानिकीय

मिट्टीके तेलसे आग बुझायी गयी।

अमेरिकाकी स्टैंडर्ड आयल कंपनी मिट्टीके तेलके व्यापारमें संसारभरमें बड़ी चढ़ी है।

इस कंपनीके पत्र स्टैंडर्ड आयल बुलेटिनमें एक बड़ी ही विचित्र घटना छपी है। लोगोंने मिट्टीके तेलसे आग लगते तो बहुत सुना होगा पर हमारे पाठकोंको संभवतः यह सुनकर विस्मय होगा कि उससे आग बुझायी भी जा सकती है।

कैलीफोर्नियाका कलिक्स्सो नगर बड़ा ही धन धान्य पूर्ण है। वहां कई बहुत होती हैं। वहांके मुख्य रुईके गोदाममें बहुत सी रुईके ११ मनके गट्टे लदे हुए थे। एक रातको एक मुसाफिर गोदाममें सो रहा। उसने अपनी जानमें चुरट बुझा दी थी पर रातको यकवारगी रुई सुलगती हुई मिली। पासमें पानी मिल सकता था पर गोदामके संरक्षकने स्थानीय स्टैंडर्ड आयल कंपनीके मैनेजरको टेलीफोन किया "मिट्टीका तेल भेज दो गोदाममें आग लग गयी है।" यदि कोई दूसरा मनुष्य यह समाचार पाता तो हंसी समझकर टाल देता पर स्टैंडर्ड आयल कंपनीका मैनेजर चतुर था उसने झट तेल पहुंचवा दिया।

हमारे पाठक तेल पहुंचवानेकी बात न समझे होंगे। इस शब्दसे उनके हृत्पटलपर मिट्टीका तेल लादे सौ दोस्रो आदिमियोंका दौड़ता हुआ चित्र खिंच जायगा। पर पृथ्वीके इस सबसे बड़ी कंपनीकी माया निराली है। अमेरिकाभरमें एक समुद्रसे लेकर दूसरे समुद्र तक इस कंपनीके बड़े बड़े नल पृथ्वीके भीतर गाड़े हुए हैं जिनसे इसका तेल पम्प हो होकर देश भरमें समुद्रतटतक भेज दिया जाता है। यहांसे जहाजोंपर लद कर वह और देशोंमें जाता है।

Miscellaneous कूटकार]

तेलके पहुंचनेसे आग बुझ गयी। लोगोंका अनुमान है कि पानीसे आग इतनी शीघ्रतासे बहुत कम बुझती।

ऐसा क्यों हुआ इस बातका उत्तर बहुत साधारण है। प्रत्येक पदार्थके जलनेका एक तापक्रम होता है, जबतक उसका तापक्रम एक नियत कक्षातक न पहुंच जाय कोई पदार्थ जल नहीं सकता। इसी कारण हमें बूझा जलाने समय आग रखकर लकड़ियोंको बड़ी देरतक सुलगाना पड़ता है। रुई बहुत जल्द आग पकड़ लेती है पर यदि ऊपर बहुत दवाई हुई होनी है तो इसमें लपटें बहुत देरमें निकलती हैं। सुलग सुलग कर आग रुईमें प्रवेश करती है। यदि दवाई हुई रुईके गट्टरमें पानी डाला जाय तो वह एक या दो इंचसे अधिक भीतर प्रवेश नहीं कर सकता। यदि आग दूरतक पहुंच गयी है तो पानी वहांतक नहीं जा सकता, पर मिट्टीका तेल आर पार पहुंच जाता है।

गोदाममें जब आग लगी तब ऐसा ही हाल था। रुई सुलग रही थी और उनमें लपटें नहीं निकलती थीं। ऐसी अवस्थामें रुई मिट्टीके तेलका तापक्रम इतना अधिक नहीं बढ़ा सकी कि वह तेल जल पड़े। विपरीत इसके मिट्टीके तेल ने रुईके सब भागोंमें प्रवेश कर आगको बुझा दिया।

इस नोटके देने समय मुझे कुछ डर लग रहा है। कहीं इस नोटको पढ़कर हमारे बहुतसे नवयुवक इसकी परीक्षा करनेको तैयार न हो जायें। मुझे इसका भय नहीं है कि यदि इस बातकी परीक्षाकी जाय तो वह असत्य निकलेगी किंतु मुझे इसका भय अवश्य है कि ऐसी परीक्षाएं यदि चतुर और जानकार आदिमियोंको छोड़, जो विज्ञानके तत्वोंसे भलीभांति परिचित हैं, कोई अनारी करने बैठेगा तो कहीं वह गांव भरमें आग न लगा दे, इसका मुख्य कारण

यह है कि मिश्र मिश्र प्रकारके मिट्टीके तेलोंके जलनेका तापक्रम भिन्न है। जिस तेलका हम प्रयोग कर रहे हैं उसके जलनेका तापक्रम एक अच्छे तापमापक से बड़ी सावधानी पूर्वक करना होगा। फिर जिस जलते हुए पदार्थपर उसका प्रयोग करना है उसका भी तापक्रम उसी तापमापकसे बड़ी सावधानी पूर्वक जानना चाहिये। यदि किसी मनुष्यने इन बातोंको अच्छी तरहसे जान लिया है और उसे यह दृढ़ विश्वास हो गया है कि मिट्टीका तेल इस जलते हुए पदार्थपर छोड़नेसे आग न पकड़ेगा तो वह निर्भय अपना प्रयोग कर सकता है, अन्यथा इसीमें भलाई है कि वह इस नोटकी सत्यता बिना किसी व्यर्थ तर्कके स्वीकार कर ले। अमेरिकाके जनताके बराबर व्यवहारिक वैज्ञानिक संसारमें बहुत कम मिलेंगे। ऐसे खेल वे ही निर्भयताके साथ खेला करते हैं।

आजकल युद्धमें हवाई जहज़ोंका बहुत अधिक प्रयोग होता है। यह जहाज़ जब हवामें उड़ते हैं तो इतने जोरकी आवाज़ पैदा होती है कि इन्हें चलानेवाले पाइलाटकी आवाज़ यात्रियोंके कानोंतक साधारण टेलीफोन द्वारा भी पहुंचना असंभव है। इस बाधाको दूर करनेकेलिए एक विशेष प्रकारके टेलीफोनका आविष्कार हुआ है।

इस टेलीफोनमें दो यंत्र सुननेके काममें आते हैं और दो बोलनेके। सुननेवाले यंत्र एक कमानीदार सिरकी पट्टीसे लगे हुए होते हैं। यह दोनों कानोंमें लगाये जाते हैं। इस प्रकार सब भांतिके विभिन्न कारक शब्द कानतक नहीं पहुंच पाते। बोलनेवाले यंत्रोंमें मुखसे काम नहीं लिया जाता है। इन यंत्रोंमें खरकी मुलायम टोपियां लगी रहती हैं। यह टोपियां छाती पर बांध दी जाती हैं और इसपर एक यंत्र

तो गलेकी हंसुलीके नीचे और दूसरा तीसरी पसलीके जोड़पर रक्खा रहता है। जब कुछ कहना हुआ तो आदमी जोरसे चिल्लाता है। इस चिल्लानेसे पसलियां हिलने लगती हैं। इन्हीं कंपोंसे टेलीफोन काम करता है।

बड़ी बड़ी तोपों और बंदूकोंसे निकली हुई गरम गोलियां हवामें बड़े वेगसे जानेके कारण चुम्बकके गुल ग्राम कर लेती हैं। यह गुण विशेषतः जर्मनोंकी गोलियोंमें पाया जाता है। अबतक इस बातका पता लगानेकेलिए कि आहत सैनिकके किस भागमें गोली धंस गयी थी एकसरेज़का प्रयोग किया जाता था। एकसरेज़का यंत्र एक स्थानसे दूसरे स्थानतक ले जाना, उसे ठीक करना और उससे काम लेनेमें बड़ी खट पट होती थी। रणक्षेत्रमें तो जल्दी काम देनेवाले यंत्र ही बड़े उपयोगी होते हैं।

इस असुविधाको दूर करनेकेलिए फ्रांसके वैज्ञानिकोंने एक अद्भुत उपाय निकाला है। एकसरेज़के स्थानमें वे अब टेलीफोनका प्रयोग अधिकतासे करने लगे हैं। टेलीफोनका एक यंत्र तो डाकूर अपने कानमें लगा लेता है और दूसरे यंत्रकी चुंगली घायल योद्धाके घावके आस पास लगाता फिरता है। चुंगली ज्योंही उस स्थानपर पहुंचती है जहाँ गोली है त्योंही चुंगलीकी लोहेकी चढ़र गोलीकी ओर खिंचती है और कुंडलिकासे विद्युत् धारा बहकर कानके पासवाली लोहेकी चढ़रको खटकाती है। बस इसी शब्दको सुनकर डाकूर गोलीका पता लगा लेते हैं। यंत्रको अधिक उपयोगी बनानेकेलिए कुंडलिकामें थोड़ी सी बिजलीकी धारा भेजते रहते हैं, ज्योंही चढ़र लोहेके टुकड़ेके पास आती है त्योंही इस धाराका बल बढ़ जाता है और डाकूरको आवाज़ सुनायी पड़ती है।

फ्रांस और इंग्लैंड के पोद्दाओं के अस्पतालों में जो शिक्षा मिली है उनमें से कुछ का वर्णन जब तब निकला करता है। इनमें से दो शिक्षाएं बड़ी अच्छी मान्य होती हैं। फ्रांस के अस्पतालों में यह देखा गया कि घायल और रोगी सैनिक बिल्कुल ही घरेलू तरीके पर रखे जाते हैं। इस देश में यदि कोई किसीको अस्पताल जाने को कह दे तो अच्छा बंगा आदमी भी बीमार पड़ जाय। यहां की तो यह धारणा है कि मरीजों को डांट उपटमें रखना, उसके हिलने डोलने और बातचीत करने में रुकावट डालना तथा उसके रुचिकी और ध्यान न देना ही अस्पतालवालों का मुख्य धर्म है। पर फ्रांस के अस्पतालों की दशा भिन्न है। वहां के अस्पताल बड़े ही साफ और सुथरे रखे जाते हैं। उन्हें लांग बड़ी अच्छी तरह से आरास्ता करते हैं। रोगियों को सुंदर चित्त प्रसन्न करनेवाले रङ्ग विरंगे कपड़े पहनने को मिलते हैं, उनकी सेवा करने वाली नर्स भी अच्छी अच्छी पोशाक पहने रहती हैं। रोगियों को प्रसन्न रखना, उन्हें हँसाते रहना और साथी और मित्रों की तरह उन्हें औषधि देना और भोजन कराना वहां के औषधोपचार का मुख्य अंग समझा जाता है। जहां तक बनता है रोगी की इच्छानुसार ही उसे खाने पीने और विनोद हास की सामग्री दी जाती है। एक सैनिक का एक और का मुँह घाव के कारण निकम्मा हो गया था पर दूसरी ओर से सिगरट पिया करता था। किसीने उसे पेंस करने से मना न किया। रोगी भी बहुत जल्द निरोग होकर अस्पताल से चला आया। एक अमेरिकन का कथन है कि "यदि अमेरिकामें भी इसी प्रकार के अस्पताल हों तो रोगी का आज कल जितना समय अस्पताल में व्यतीत करना पड़ता है उसका आधा ही समय लगे और यदि फ्रांस के नगर नगर में अस्पतालों के समान ही स्वच्छता का प्रबंध किया जाय तो बहुत ही शीघ्र

फ्रांस की जन जति पूरी हो जाय"

* * *

यद्यपि हम लोग साधारणतः जब किसी कठिन पीड़ा में और पीड़ा पहुँचाने का वर्णन करते हैं तो यही कहा करते हैं कि "घाव में नमक भर दिया तथापि हमारे प्रामीण भारी बड़ी बड़ी मोटों और घावों में लोन पानी का इलाज बताया करते हैं। इंग्लैंड के अस्पतालों में अब इस बात का समर्थन हुआ है। वहां देखा गया है कि जल सैनिकों के घाव स्थल सैनिकों के घावों की अपेक्षा बड़ी जल्दी आरोग्य हो जाते हैं। पहले लोग कहा करते थे कि स्थल सैनिकों को खाइयों में रहना पड़ता है, धिपैला धुआँ उसके चारों ओर फैला रहता है, पर जल सैनिकों को अधिक स्वच्छ वायु मिलती है, इसी कारण वह शीघ्र स्वस्थ हो जाता है। उनका अनुमान था कि यदि समुद्र में बहुत देर तक रहने के कारण यदि जल सैनिकों को चिंता, भय और अन्य अनेक उपद्रवों से उत्पन्न हुई स्नायविक तथा मानसिक दुर्बलता बढ़ जाय तो उसका भी घाव देर में पूरेगा। पर वास्तव में इसका प्रत्यक्ष फल सर्वांश विपरीत ही निकला। जिन सैनिकों का घाव समुद्र जल में देर तक डूबा रहा वह बड़ी जल्दी अच्छा हो गया।

अब तो अस्पतालों में घाव का १०० हिस्से जल में ५ हिस्सा नमक घोलकर धोते हैं। समुद्र में केवल २ १/२ हिस्सा नमक का होता है। पेंसा करने से घाव पूर्ण रीति से शुद्ध हो जाता है। घावों में रोग कीटाणुओं के प्रवेश कर जाने का बड़ा भय रहता है। इन्हीं कीटाणुओं से रक्षा करने के लिए डाक्टर अनेक औषधियों का प्रयोग किया करते थे जो इन कीटाणुओं को मार डालने की शक्ति रखते हैं। परन्तु वर्तमान युद्ध में इन औष-

धियोंकी सफलता बहुत ही कम रही। गोलीसे जो घाव पैदा होने हैं वे बड़े ही टेढ़े-मेढ़े होते हैं। उनका मार्ग गोलीके मार्गके समान ही टेढ़ा होता है। अतः उतनक इन आपधियोंकी पहुँच नहीं होने पाता। जलमें घावका कोना-कोना तक अच्छी तरह धुल जाता है। जलमें नमक होनेके कारण घावके पासके पतुओंसे एक रस लिम्फ नामका निकलता है जो सब रंग कीटाणुओंको निकालकर बाहर कर देता है।

स्थल सैनिकोंमें यह कीटाणु अधिकतासे घुस जाते हैं। गोलीके गरम होनेके कारण घाव होते समय वायुके कीटाणु तो बहुत कम प्रवेश करते हैं। पर गोलीके साथ कपड़ेके टुकड़े घावमें घुस जाते हैं। स्थलमें रहनेके कारण सैनिकके बस्त्रोंपर गर्द, धूल, कीचड़ तथा जलके बहुतसे कीटाणु रहते हैं जो इस प्रकार शरीरमें प्रवेश कर जाते हैं। यही कारण है कि उनके घाव शीघ्र अच्छे नहीं होते। पर नमक धुले हुए जलसे धोनेपर उनके घाव भी अब शीघ्र अच्छे होने लगे हैं।

हम लोग पहले इस देहाती नुस्खेपर हंसा करते थे। इंग्लैंडमें भी लोग नाविकोंके इस नुस्खेकी हंसी उड़ाते थे पर आज युद्धने ऐसे ऐसे अनेक चुटकलोंका यथार्थ महत्व बतला दिया है।

* * * *

वर्तमान युद्धमें जहाँ जर्मनी, फ्रांस और इंग्लैंडने बड़े बड़े आविष्कार किये हैं वहाँ एक महत्वपूर्ण आविष्कार करनेका सौभाग्य आस्ट्रियाको भी प्राप्त हुआ है वायना नगरके एल जीनर नामक एक इंजीनियरने एक ऐसी मोटर बनायी है जो जल और स्थल, वायु कीचड़ और नदियोंके डालू किनारोंपर सुगमतासे चल सके। यह मोटर साधारण मोटरोंसे अधिक ऊँची है। इसके पाँचे एक पतवार लगा रहता है। मोटरके पहियोंको चलानेवाली बिजलीकी शक्ति एक घंड़ी घुमाने-

से इस प्रकार बदली जा सकती है कि उससे इच्छानुसार जब चाहें पतवार चलवा सकते हैं और जब चाहें तब मोटरके पहिये। इसी बिजलीके सम्मेलकको (switch) हम इस प्रकार भी लगा सकते हैं कि पहिये और पतवार दोनों चल सकें। इसके पहिये डालू उतार चढ़ावोंको बड़ी आसानीसे पार कर जाते हैं। इस प्रकार इस मोटरपर चढ़कर लोग सड़कोंपर डीढ़ने हुए नदीके किनारोंको पारकर नदीके पास आ सकते हैं और फिर घंड़ी घुमी दूसरे किनारेके ऊपर चढ़ें और फिर सड़कपर दौड़ने लगे। नदीमें यदि दलदल हुआ तो भट पहिये और पतवार दोनोंको चलाने लगे। इस मोटरसे रेलकी सड़कों और नदियोंके पुलकी आवश्यकता जाती रहती है। इसीसे युद्धमें यह कितने काम की हो सकती है इसका अनुमान पाठक स्वयं कर सकते हैं।

यद्यपि अन्य देशवासी भी जल स्थल दोनोंमें चलनेवाली मोटर बनानेमें समर्थ हुए हैं तथापि सबसे अच्छी मोटर यही बनी है।

चारचरखीकी १६ अश्वबलवाली मोटरसे इसको बल मिलता है जिसके कारण स्थलमें वह ३५ मील प्रति घंटा जाती है पर जलमें उसका वेग १२ मील प्रति घंटा ही रह जाता है।

* * * *

आजकलको भयंकर बंदूकोंसे जब गोली दागी जाती है तो बहुधा दो आवाज़ें सुनायी देती हैं। निशाना लगाने वाले लोग बहुधा इसे याँ समझते हैं कि पहला शब्द तो बंदूकके दगनेका होता है और दूसरा गोलीके गिरने या फटनेका। फ्रेंचसेनाके कर्नल एग्नेसने गणित द्वारा यह हिसाब गलत ठहराया है "उन्होंने रिप्यू साइंटिफ़ीक" नामक पत्रमें एक लेख दिया है जिसका सारांश यह है।

जब कोई बड़ा भारी उल्कापात होता है तब बड़े जोरकी आवाज़ होती है। और लोग

कहते हैं कि यह उल्का फटनेका शब्द है। पर बहुधा पता लगानेपर मालूम होता है कि जहां उल्का गिरा है वहां वह फटा नहीं है किन्तु पृथ्वीमें धस गया है। यह शब्द वास्तवमें उल्काके गिरनेका नहीं है किन्तु उल्कापात होनेके कारण वायु में डलनें जो अशान्ति फैल जाती है यह उसीका फल है।

आजकलकी यदिया बंदूकें दागनेसे जो दो आवाजें निकलती हैं उनमेंसे एक तो बंदूक दगनेकी है और दूसरी वायुमें डलनेके अशान्तिकी। यह आवाजें उन्हीं बंदूकोंमें सुनायी पड़ती हैं जिनसे दगो हुई गोली शब्द तरंगोंके गमन वगकी अपेक्षा शीघ्रतासे जाती है। गोलीका वेग हवाके रुकावटके कारण कम होता जाता है और कोई १/२ मीलके लगभग उसका वेग शब्द तरंगोंके वेगके बराबर रह जाता है। इसके आगे बढ़नेपर शब्द तरंग गोलीके समीप होती जाती हैं और जब यह आकर गोलीमें टकराती हैं तब दूसरा शब्द सुनायी पड़ता है। यदि कोई फटनेवाला बड़ा गोला हुआ तो उसके फटनेपर एक तीसरा शब्द अलग सुनायी देता है।

यदि इन बातोंकी परीक्षा करनेवाला जिस स्थानसे गोली दगी है उसके ३०० फुटसे कम ही अंतरपर रहेगा तो यह शब्द एक दूसरेसे मिल जायेंगे। ज्यों ज्यों वह अपनी दूरी बढ़ाता जायगा शब्दोंका बीचका समय भी बढ़ता जायगा। १/२ मीलके लगभग पहुंचनेपर एक लगातार सीटीकी आवाज या गरज सी दोनों शब्दोंके बीचमें सुनायी पड़ेगी। आगे बढ़नेपर यह सीटी या गरज और भी अधिक देर तक सुनाई देती रहेगी।

* * * *

साधारणतः लोग समझते हैं कि साहुल बिल्कुल सीधा लटकता है। यह बात सर्वत्र

सही नहीं है। भरतीकी ऊंचाई नीचाई पहाड़ और खडूके नारनमयसे साहुल भी कुछ अंश तिरछा लटकता है। यह तिरछापन इतना सूक्ष्म है कि इसे नापनेकेलिए विशेष यंत्र होते हैं। मिस्टर हंटरने एक ऐसे यंत्रका निर्माण किया है जिसके द्वारा किसी पहाड़के चारों ओरके घेरेका जिनना कुछ प्रभाव साहुलको तिरछा करनेमें पड़ता उन सबका योग सहज निकाला जा सकता है।

ग० प्र०

प्राप्ति स्वीकार

निम्नालिखित सज्जनोंसे परिपत्रके सन्देशों प्राप्ति सहित स्वीकार करते हैं :—

१. पं० रामजोशाल शर्मा, सम्पादक
विद्यार्थी प्रयाग (१२)
२. श्रीयुत अयोध्यादास, वार-बट-
ला गोरखपुर (१९१४-१६) (१२)
३. पं० सत्यनारायण सिकंदरी हिन्दी
साहित्य समिति (३)
४. श्रीयुत पद्मलाल अजमेरी घिया-
मण्डी अजमेर (१९१४-१९१५) (३)
५. श्री० धनमुखजी, हजारागोलालजी (६)
६. श्रीयुत काजी अज़ाज उद्दीन
लुईशियल सिकंदरी थौलपुर
(१९१४-१९१६) (१९१७-१८) (१५)
७. मिस्टर महावीर प्रसाद बी. एम्-
सी, एलटी (१९१४-१९१६) (६)
८. अध्यापक सतीशचंद्र देव, एम् ए
प्रयाग (१९१४-१९१६) (३)
९. श्री० कृष्णगोपाल, कदीरा, (१९१४-१६) (३)
१०. अध्यापक विशम्भर लाल वैश्य
एम्-एस्-सी, आगरा (१९१४-१६) (३)
११. श्रीयुत चिरञ्जी लाल माधुर,
बी. ए. एल्. टी जोधपुर (३)

१२ श्री० मोनीलालजी, सुपरिन्टेंडेंट वार्डेंस हाऊस जोधपुर (१९१५-१६)	३)	२६ पं० बागेश्वर दत्त जोषी-वैद्य कंसल (१९१५-१६)	१२)
१३ श्रीयुत मुलीधर मिश्र, बी. ए. एल् एल् बी, नेरी (१९१५-१६)	३)	३० माननीय ब्रजकिशोर प्रसाद दमंगा (१९१५-१६)	१२)
१४ श्री० बालादत्त जोशी, मैनेजर, धामपुर एस्टेट (१९१५-१६)	१२)	३१ श्रीयुत जगद्विहारी सेठ बी एम्-सी केम्ब्रिज इंग्लैण्ड (१९१५-१६)	१२)
१५ रायबहादुर पु० गोपीनाथ, एम्. ए. मेम्बर स्टेट कौन्सिल जयपुर (१९१५-१६)	१२)	३२ राय जी, एन्. चक्रवर्ती बहादुर एम्. ए., बनारस (१९१५-१६)	१२)
१६ श्री० शक्तिमिश्र वर्मा बीजेपुर मेवाड़ (१९१५-१६)	३)	३३ पं० विनायक राव, रिटायर्ड सुपरेंटेंडेंट ट्रेनिंग स्कूल जबलपुर (१९१५-१६)	१२)
१७ श्री० शारदा प्रसाद, सतना (१९१५-१६)	१२)	३४ श्रीमहागजाधिराजा क्षत्रपुर (१९१५-१६)	१२)
१८ श्रीयुत ब्रजराज	११)	३५ अध्यापक के. सी. पांडे, सेंट जा- हन्सकालेज आगरा (१९१५-१६)	३)
१९ श्री परमराम चतुर्वेदी (१९१५-१६)	३)	३६ अध्यापक हमीद-उद्दीन-बी. ए. दारुल् उलूम हैदराबाद (१९१५-१६)	१६)
२० श्रीयुत ब्रह्मदीन सकसेना	६)	३७ श्री० रामनारायण सकसेना चौहट्टा कन्नोज (१९१५-१६)	३)
२१ श्रीयुत श्रीनाथ मिश्र, बड़ी महा- रानीका दफ्तर दमंगा (१९१५-१६)	१२)	योग २६६)	
२२ श्रीमान् एस-एच फ्रीमन्टेल, जे.पी. आई. सी. एम् (१९१५-१६)	१२)	जिन सज्जनोंने चन्दा १० अप्रैलके पहले भेजा हो, परन्तु ऊपर स्वीकृत न हो, तो उन्हें उचित है कि मंत्री को शीघ्र सूचना दें, नहीं तो पीछे से भूल का पता लगना कठिन होगा। गोपाल स्वरूप भार्गव मंत्री सूचना	
२३ डाक्टर भा. एम्. ए. डॉ. लिट् प्रयाग (१९१५-१६)	४)	किसी स्थानकी नागरी प्रचारिणी सभाके मंत्री, श्रीयुत सत्यनारायणजीने हमारे पास ३) रुपये भेजे हैं, परन्तु उनका पता मनी आर्डरमें नहीं दिया हुआ था। यदि किसी सज्जनको आपका पता मालूम हो तो कृपया मंत्रीको सूचना दें।	
२४ श्री सिद्धेश्वरी प्रसाद वर्मा एम्- एम्-सी लाहौर (१९१५-१६)	१२)		
२५ श्री जगदीश सहाय माधुर बी ए. एल्-एल् बी, भरतपुर (१९१५-१६)	१२)		
२६ पं० बंसीधरलाल, अचरोल (१९१५-१६)	२)		
२७ श्री ए. जी. शिरेफ आई. सी. एम् राय बरेली	१२)		
२८ अध्यापक चन्दा प्रसाद एम्. ए.			

पवित्र शकर खाइये और बेचिये ।

अपने धर्मकी रक्षा कीजिये और पुरख लीजिये हिन्दुस्तानी मिलोंकी बनी, पवित्र, बड़ी साफ़ और सफ़ेद शकर (चीनी) आप हमसे मंगाएं । हम पवित्रताका ज़िम्मा लेते हैं । जो हमारी शकरको अपवित्र ठहरा दे उसे ५०,००० रुपया इनाम मिलेगा ।

मालकी कम, ज्यादा ताबदादपर १) से ॥) सैकड़ों तक कमीशन लेकर अण्डा माल भेजते हैं हमसे मंगवानेमें व्यापारीको हर तरहका फ़ायदा है । क्योंकि हम व्यापारीका काम बड़ी कोशिश और सावधानीसे करते हैं ।

व्यापारी हमसे नमूने, दर, तथा कमीशन आदि-के नियम मंगवा देखें । हम पत्रका उत्तर तुरन्त देते हैं । हमको प्रत्येक स्थानमें एजेंट चाहिए ।

हमारा पता—मैनेजर

पवित्र वस्तु प्रचारक कम्पनी

जैनरत्न गंज (कानपुर)

विज्ञापन छपाईके नियम ।

१—हरपत्र प्रति दूध प्रति भाग	१५)
प्रति दूध २ कागज	१०)
१ ..	४)
आधा ..	३)
आधे कागजसे कमका	२)

२—कालीकृत विज्ञापन लौटाइया न जायगा । न लोग लौटाना चाहें नर साधमें ॥ का दिक्कत भी भेज दें ।

३—विज्ञापनकी छपाई गर्वधा पेसागी ली जायगी ।

४—१) हरपत्रसे कम रामका विज्ञापन छपानेवालोंको ॥ प्रति आधी पत्रका मूल्य अधिक देना पड़ेगा ।

५—विज्ञापन बैटोंकी दर जोड़कर देखकर बनायी जायगी ।

६—अधिक कागजकलिय तथा अन्य कामें पत्र व्यवहार द्वारा नय करनी चाहिए ।

निवेदक, मंत्री विज्ञान परिषद्, प्रयाग ।

वैद्योंकेलिए सुसमाचार

आयुर्वेदीय प्रयोगशाला, ज्वालापुर (Saharanpur)

आयुर्वेदोक्त शुद्ध औषधियोंका संग्रह और निर्माण बड़े महत्त्वका काम है । भारतवर्षमें शुद्ध औषधि प्रस्तुत करनेवाली संस्थाएं दो चारसे अधिक नहीं हैं । सो भी, लागतपर इतना अधिक लाभ लेती हैं कि औषधियोंके दाम अत्यन्त बढ़ जाते हैं और स्वदेशी औषधियाँ विदेशीसे भी ज्यादा महंगी हो जाती हैं । इसी कठिनार्थको दूर करनेकेलिए हमने हिमालयके पदतलपर यह प्रयोगशाला बनायी है, जिसमें आयुर्वेदोक्त समस्त औषधियाँ प्राचीन रीति और यंत्रोंसे तैयार की जाती हैं, और यथा संभव अत्यन्त सुलभ मूल्यपर बिकती हैं । फुटकर मंगवानेवालोंको भी सुभीता है । परन्तु वैद्योंको इकट्ठी लेनेमें अधिक सुभीता होगा । जो लोग हरद्वार प्यारें छपाकर इस प्रयोगशालाको भी देखें ।

कुछ वैज्ञानिक मित्रोंके आग्रहसे हमने आधुनिक पाश्चात्य भौतिक तथा रसायन यंत्र मंगवाकर प्रयोगशालाको समयानुकूल सामग्रीसे भी पूर्ण कर रक्खा है, जिससे हमारे यहां औषधि, अन्न, जल, दूध, आसव, तथा रोगीके मूत्रादिकी परीक्षा भी विश्लेषण (analysis) द्वारा भली भाँति हो सकती है ।

जो महाशय जिस औषधिको मँगवाना चाहें, हमसे पत्र व्यवहार करें ।

निवेदक—यागेश्वर जोशी, रामचन्द्र शर्मा ।

पता—आयुर्वेदीय प्रयोगशाला,

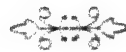
ज्वालापुर (सहारनपुर)

FOR
All Money Orders,
Letters, Articles, etc.,
CONCERNING

VIJNANA,

Please note this Address—

SECRETARY,
Vijnana Parishat,
ALLAHABAD



विज्ञान

इस पत्र सम्बन्धी रुपया, चिठ्ठी, लेख, सब कुछ इस पतेसे भेजिए ।

पता—मंत्री विज्ञान परिषद् प्रयाग ।

Printed by C. Y. Chintaman at the Leader Press and published by K. C. Bhalla
Vijnana Office, Allahabad.

विज्ञान

प्रयागकी विज्ञानपरिषत्का मुखपत्र

VIJNANA, the Hindi Organ of the Vernacular Scientific Society, Allahabad.

विषय-सूची

मंगलाचरण-ले० रामदास गौड़ एम्. ए. ...	४६	ग्रहोंकी दूरी कैसे नापी गयी-ले० महावीर प्रसाद बा. एस.सी., एल.टी. ...	५८
भुनगा पुराण-ले० रामदास गौड़, एम्. ए. ...	४०	पौधे क्या और कैसे खाते हैं-ले० बन्नी नारायण जोषी ...	८३
चमकते हुए हीरे-ले० महावीर प्रसाद, बा. एस.-सी. एल. टी. ...	४१	मुर्चा लगने के कारण और उनसे बचने के उपाय-ले० महावीर प्रसाद एम्. सी. एल.टी. ...	८७
पौधे की शरीर रचना-ले० श्री० विश्वनाथ मुन ...	४३	काश्मीरमें बहते हुए खेत-ले० मुकुट विहारी लाल दर ...	८६
कागज़की लुगदी-ले० गोपाल स्वर्ण भार्गव ...	४६	वैज्ञानिकीय-१. मासका व्यापार । २. तीलकी खेती । ३. बैरोमीटर की दुर्दशा । ४. आग बुझानेके उपाय । ५. जलदेन से विज्ञापन । ६. साँपके काटे का इलाज । ७. चायसे हानि । ८. रंगीन रई उपजाना । ९. सीसेका कीड़ा । १०. पानीमें आग लगाना । ११. आगका फव्वारा । ...	९०
ईश्वरका अस्तित्व और विज्ञान-ले० श्यामा चरण ...	४८	समालोचना- ...	९४
रसायन-ले० रामदास गौड़, एम्. ए. ...	६३	प्राप्ति स्वीकार- ...	९६
दिया जलने के कारण-ले० भगवती प्रसाद ...	६७		
फूछ-ले० नन्दकुमार तिवारी, बा. एस. सी. ...	६८		
पदार्थ किस प्रकार बने हैं ?-ले० जगद्गिहारी सेन, बा. एस.-सी. ...	७२		
मौलिक और यौगिक-ले० वंशीधर लाल शर्मा ...	७५		
भोजन विचार-ले० डाक्टर एस. पी. राय, एम्. बी., एम्. आर. सी. एस. ...	६७		

प्रकाशक

विज्ञान-कार्यालय, प्रयाग ।

वार्षिक मूल्य ३।]

[१ प्रतिका मूल्य १]

विज्ञानके नियम

- (१) यह पत्र प्रति संक्रान्तिको प्रकाशित होता है। पहुँचनेमें एक सप्ताह से अधिक देर हो तो प्रकाशकको तुरन्त सूचना दें। अधिक देर होनेसे दूसरी बार विज्ञान न भेजा जायगा।
- (२) वार्षिक मूल्य ३) अग्रिम लिया जायगा। ग्राहक होनेवालोंको पहले वा सातवें अंकसे ग्राहक होनेमें सुविधा होगी।
- (३) लेख समस्त वैज्ञानिक विषयोंपर लिखे जायेंगे और योग्यता तथा स्थानानुसार प्रकाशित होंगे
- (४) लेख कागज़की एक ओर, कमसे कम चार अंगुल हाशिया छोड़कर, स्पष्ट अक्षरोंमें लिखे जायें। भाषा सरल होनी चाहिए।
- (५) लेख सचित्र हों तो यथा संभव चित्र भी साथ ही आने चाहिए।
- (६) लेख, समालोचनार्थ पुस्तकें, परिवर्तनमें सामयिक पत्र और पुस्तकें, मूल्य, तथा सभी तरह के पत्र व्यवहारकेलिए पता—

मंत्री विज्ञान परिषद् प्रयाग

विज्ञान-परिषद्के कार्यकर्तृगण—१९१५-१९१६।

सभापति

माननीय डाक्टर सुन्दरलाल रायबहादुर,
बी. ए., एल-एल. डी., सी. आइ. ई., प्रयाग

उपसभापति

महामहोपाध्याय डाक्टर गङ्गा नाथ झा,
एम. ए., डी लिट, प्रयाग
माननीय पण्डित मदनमोहन मालवीय, बी. ए., एल-एल
बी. प्रयाग
श्रीयुत एस. एच. फ्रीमैन्टल साहब, जे. पी., सी. आइ.
ई., आइ. सी. एस., मजिस्ट्रेट और कलेक्टर, प्रयाग
श्रीमती एनी बेसन्ट, पी. टी. एस., मदरास
माननीय राजा रामपालसिंह, सी. आइ. ई., कुरी
सुदौली राज, रायबरेली
राय बहादुर पुरोहित गोपीनाथ, एम. ए., (मेम्बर स्टेट
कौंसिल) जयपुर

प्रधान मंत्रिगण

लाला सीताराम, बी. ए., एफ्. ए. यू., प्रयाग

अध्यापक सतीशचन्द्र देव, एम. ए., प्रयाग

मंत्रिगण

अध्यापक गोपालस्वरूप भार्गव, एम. एस-सी., प्रयाग

अध्यापक मौलवी सैय्यद मुहम्मद अली नामी, प्रयाग

कोषाध्यक्ष

श्री ब्रजराज, बी. एस-सी., एल-एल. बी., प्रयाग

अन्तरंगिगण

अध्यापक रामदास गौड़, एम. ए., प्रयाग

अध्यापक देवेन्द्रनाथ पाल, एम. ए.,

„ शालग्राम भार्गव, एम. एस-सी

„ हीरालाल खन्ना, बी. एस-सी,

„ श्यामसुन्दरदास बी. ए., बनारस और लखनऊ

„ नन्दकुमार तिवारी, बी. एस-सी., लखनऊ और
कानपुर

„ पांडेय रामवतार शर्मा, एम. ए., साहित्याचार्य
पटना

„ गोमतीप्रसाद अग्निहोत्री, बी. एस-सी., नागपुर

श्रीयुत राधामोहन गोकुल जी, कलकत्ता

लेखापरीक्षक

श्रीमान पण्डित श्रीधर पाठक, लूकरगंज, प्रयाग

श्रीयुत प्यारेलाल केसरवानी, (हेड असिस्टेंट ओरि
एन्टल लेफ्र अफिस) प्रयाग

विज्ञान

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात् । विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति । तै० उ० । ३ । ५ ।

भाग ३ } वृष, संवत् १९७३ । मई, सन् १९१६ । { संख्या २

मंगलाचरणा

*माता तू भलि रीझन वारी ।
खीझत कहुँ सहज सेवातें
कहुँ मुदित सहिगारी ।
जनम जनम तप करि निज देही
जिन माटी करि डारी,
तिन चरनन रज परस न पायो
रहिगे दया भिखारी ।
सकल भुअन जिनकौँ इक कौतुक
तिन तु अहित तन धारी,
हाहा खाइ मनाइ थके बहु,
बार सोइ बनवारी † ।

*राधाजीसे यहां संकेत है उस शक्तिसे, जिसके एक रूपको हम विद्युत कहते हैं। राधा शब्दका अर्थ बिजली भी है।

† बनवारी = बनमाली, जलसे आवृत अर्थात् मेघ।
बनमाली शब्द यहां उस धन-विद्युतका उपमान है जो प्रत्येक परमाणुका केन्द्र है और जिसके चारों ओर ऋण-

साँचोइ हूँ सन्तानवती अति
नरम होत हूँ नारी,
तन मन धन प्यारी सन्ततिपै
देत सहजही वारी ।
सहज अराधे सो तू राधे
सुतपर नेह पसारी,
जोइ जोइ मांगत ‡ देत आज तू
तुरत दया वृतधारी ।
हम तव सुअन सदा पद पूजत
सब विधि आज्ञाकारी,
आरत देखु आज भारत यह,
देहि विपति सब टारी ।

—रामदास गौड़

विद्युत्कणोंकी अत्यन्त चंचल परिक्रमा निरन्तर होती रहती है, परन्तु मेल कभी नहीं होता।

‡ यहां उस पाश्चात्य उन्नतिकी ओर इंगित है जिसमें छोटेसे बड़ेतक सारे काम बिजली और अन्य रूपकी शक्तियोंसे लेते हैं।

भुनगा पुराण ।

[ले० रामदास गौड़, एम. ए.]

कपालखण्ड ।

चिकुरवन वर्णन ।

नारायणं नमस्कृत्य नरं चैव नरोत्तमम्,
देवीं सरस्वतीं व्यासं ततो जयमुदीरयेत् ।
अचतुर्वदनो ब्रह्मा द्विबाहुरपरोहरिः,
अभाललोचनः शम्भुः कलौ विज्ञान पारगाः ॥

लिके पांच हजार वर्ष बीत जाने-
क पर जब भगवती भागीरथीका
माहात्म्य अनेक नहरोंके कारण
घट गया और कलियुग इतना
व्याप गया कि मशक नामक दानवोंने मलेरिया,
और मूषक नामके राक्षसोंने महामारी नामके
बड़े घोर शस्त्रोंके बलसे संसारपर अपना
अधिकार कर लिया तब * नैमिषारण्यके पवित्र
क्षेत्रमें अट्ठासी हजार भुनगा ऋषि इकट्ठे हुए
और आचार्य्य भुनगेश्वर जीसे हाथ जोड़कर
कहने लगे “भगवन्, प्रलयकालके आनेके सभी
लक्षण दिखाई देने लगे, ज्ञान विज्ञानका लोप हो
गया, संसार स्वार्थी हो गया, पापके अंधकार-
में भले बुरे, सत्य असत्यकी पहचान जाती रही ।
संसारका सच्चा ज्ञान अब आपके सिवाय
किसीके पास न रह गया । अब कृपाकर हम
लोगोंको पवित्र पुरानी सच्ची कथाएं सुनाइये
जिनसे हमारा निस्तार हो जाय ।

भुनगादि ऋषियोंकी यह विनीत प्रार्थना
सुन बड़े गंभीर भावसे, संसारकी दशापर
विचार करते हुए भुनगेश्वरजी महाराज ठंडी
सांस ले बोले—

* नैमिषारण्य = पलकोंके बरौनियोंके जंगलमें । इस
कथाके रूपमें मनुष्यके शरीरका ऐसा वर्णन रहा करेगा
जैसा भुनगे जैसे नन्हें जीवोंकी दृष्टिसे हो सकता है ।

“ऋषियो ! तुमने भुनगा संसारकी परम
हितकामनाकेलिए यह बड़ा ही उत्तम प्रश्न किया,
परन्तु देखो ऐसा घोर युग व्याप रहा है कि
अब धर्मका रहा सहा एक चरण भी लंगड़ा
हो रहा है, आये दिन हमें (वृषभरूपी) धर्म-
की पूंछका ही सहारा रह जायगा । जबसे इस
धरतीपर असुरोंका राज हो गया तबसे ही
हमारे सुखका दिनपर दिन क्षय होने लगा ।
परन्तु, अपने संसारकी प्राचीन कथा
सुनकर अचरज नहीं कि तुम लोगोंके चित्तमें
फिरसे कुछ अपने धर्मकी रक्षाकी ओर रुचि
हो जाय और यथोचित उपाय करो । इसीलिए
हे परमात्माके परमप्यारे भुनगा ऋषियो ! पूरा
ध्यान देकर पवित्र भुनगा पुराणकी मनोहारिणी
कथा सुनो । इस कथाको जो प्राणी मन लगा-
कर सुनता है, परम कल्याणको पाता है ।

देहा ।

पील रूप पीलुक लहै चीलर होवे चोल ।
बनै कथा सुन, साहसी सिंहसमान पिपील ॥
माछी आछी गति लहैं दीमक दपटे देव ।
माटे नाटे ना रहें काटे निकट कुटेव ॥
बौरीसी दौरी फिरें धनी धिनौरी जौन ।
तिनकी पौरी पै परी मांगैं भौरी भौन ॥
समय फिरै भुनगान कौ फलै दस दिसि आन ।
बड़े होन की का कहैं मिलै न कोउ समान ॥

मुनियो ! भुनगा पुराणकी परम पवित्र कथा
हमने पहले पहल * जुंगमुनिसे सुनी जब हम
आकाशमंडलमें विचरते विचरते मानवाचल
नामके बड़े ऊंचे शिखरपर कपालखण्डके
जंगलोंमें † पहुँच गये । वहीं एक काले चिकुर
वृक्षकी ‡ झाड़ियोंमें आसन मारे जुंगमुनि
तप कर रहे थे । कोमल श्यामल चतुर्भुजी केश-
हीन मूर्ति तपस्या करते हुए भी रक्त-योगके
बलसे दृष्ट पुष्ट थी । शृंङादंडमें नया चूसा
‡ जो सिरमें पड़ता है । † अर्थात् मनुष्यका सिर । ‡ बाल

हुआ यज्ञप्रसाद रक्त लगा ही था। ज्योंही उनके संमुख पहुँचा उनके श्याम-खुरारविन्दको सच-तुरंग प्रणाम किया। उन्होंने भी बड़े वात्सल्य भावसे शुंडादंड-दोलन पूर्वक मुझे जो भर आशिष दी और तुरन्त चिकुर-मूल रक्त-चरु मेरे भोजनकेलिए आगे रक्खा।

उनके अतिथि-सत्कारको स्वीकारकर मैंने फिर विनयपूर्वक हाथ जोड़कर पूछा कि महाराज, यह कौन देश है, यहांकी कैसी भूमि है, यह पेड़ कैसे हैं, यहांके रहनेवाले कैसे हैं, उनकी जीविका क्या है, यहांपर आप सब सुख-से तो रहते हैं, कोई कष्ट तो नहीं होता, ऋतु कैसी है, आपकी तपस्यामें विघ्न तो नहीं पड़ता, सभी वृत्त, हे महाराज, मेरे तई संक्षेपसे कहे।

इतना सुन जुगमुनि बोले, हे भुनगेश ! यह प्रश्न तुमने बहुत ही अच्छे किये। हर एकका उत्तर हम तुम्हें संक्षेपसे देंगे।

हे महामुने ! यह मनुष्य नामक ग्रहपर स्थित मूर्द्धापर्वतके ऊपर कपालखण्ड नामका बड़ा विशाल जंगल है। इसमें एक ही जातिके कई पेड़ हैं जिनमें पत्ते नहीं होते, परन्तु तनेसे लगी हुई शाखाएं होती हैं। यह पेड़ अनेक रंगोंके होते हैं। इनके ऊपरका भाग दूरसे देखनेमें चिकना पर सचमुच खुरदरा होता है। छाल बड़ी कड़ी और एकमें समस्त ऐसी जुटी हुई होती है कि टुकड़े टुकड़े नहीं हो सकती। ऊपरसे कई परतोंके भीतर एक रंगीन रस भरा रहता है; यह रस जिस रंगका होता है, उसी रंगका चिकुर-का वृत्त भी होता है। परन्तु जब पेड़ बहुत पुराना होता है यह रस चुक जाता है। जिस पेड़के तनेमें रस न रहा वह सफेद क्या बल्कि पारदर्शी हो जाता है। पर पेड़ ज्योंके त्यों खड़े रहते हैं। इन पेड़ोंको देवभाषामें बाल या केश भी कहते हैं। जब कभी यह पेड़ ज्यादा सूख सूख रंगहीन होने लगते हैं प्रायः देखा गया है कि इस मानव जगतका नियन्ता इस जंगलको रंगसे तोप देता

है और इन पेड़ोंके ऊपरी भाग, भट्ट काले हो जाते हैं। पर जड़ तक इस रंगवर्षाका प्रभाव नहीं पड़ता।

कभी कभी भूमिमें ऐसा रोग फैल जाता है कि यह पेड़ कट कटकर गिरते जाते हैं। परन्तु इनका वर्णन इनके उचित प्रसंग पर करना अधिक अच्छा होगा।

इत्यार्षे श्री भुनगा महापुराणे कपालखंडे चिकुर वन वर्णनोनाम प्रथमोऽध्यायः।

चमकते हुए हीरेक

[ले० महावीर प्रसाद वी. एस-सी]

हीरे और शीशेमें भेद



रे देखनेमें चमकते हुए शीशेके टुकड़ोंकी भांति होते हैं, जिससे कदाचित् यह समझा जाता होगा कि हीरा, शीशाकी जातिका, कोई उच्च कोटीका पदार्थ है। रूपके अतिरिक्त और किसी गुणमें शीशा हीरेकी समानता नहीं कर सकता। हीरा बहुत कठोर होता है और बिलकुल भिन्न पदार्थका बना होता है। शीशा विशेषकर बालू (जो सफेद रेतीले पत्थरको कूट, पीस कर बनाई जाती है) सोडा और चूनेको साथ गलाकर बनाया जाता है, परन्तु हीरेमें कार्बन ही कार्बन पाया जाता है। कार्बनका रंग हमको भली तरह मालूम है, यह साधारणतः काला होता है। काजल प्रायः शुद्ध कार्बन है। परन्तु हीरेक साधारणतः शीशेकी तरह स्वच्छ होता है, काला नहीं; फिर हीरे और कार्बनमें कैसी समानता ?

हीरे और कोयलेमें भेदका कारण

यह समझना अवश्य कठिन है कि वही पदार्थ काजलकी तरह काला और हीरेकी

१-धूम रहित लकड़ीका कोयला जलानेसे जो अंश जल जाता है वह कार्बन कहलाता है।

Chemistry रसायन]

तरह स्वच्छ और चमकीला कैसे हो सकता है ; परन्तु मिश्रतामें समानताके उदाहरण कितनी ही वस्तुओंमें पाये जाते हैं। साधारण उदाहरण बर्फ और पानी वा ठोस घी और द्रव घीके समझ लो। यह सम्भव है कि एक ही पदार्थके मिश्र मिश्र रूपका कारण उस पदार्थके सूक्ष्मसे सूक्ष्म टुकड़ों वा अणुओंके बनावटकी मिश्रता हो, अर्थात् काजलके अणुओंकी रचना एक प्रकारकी हो और हीरेके अणुओंकी दूसरे प्रकारकी। यदि हीरेका एक स्वच्छ, रंगहीन टुकड़ा रेडियम नामक धातुके पास रख दिया जाय तो कुछ समयके उपरान्त हीरा नीलापन लिये हुए हरे रंगका हो जाता है इसका कारण केवल यही है कि रेडियमसे निरन्तर कण निकल निकल कर हीरेसे टकराते रहते हैं और उसके अणुओंकी रचनाको बदल देते हैं। इससे रचनाकी उपयोगिता भी प्रकट होती है।

इसमें कुछ भी सन्देह नहीं है कि हीरे कार्बनके अतिरिक्त और कुछ नहीं हैं। यह बात कई प्रमाणोंसे सिद्ध हो चुकी है। यदि कोयला जिसमें अधिकतर कार्बन होता है लेकर जलावें तो कार्बन हवाके आक्सिजनके साथ मिलकर अदृश्य गैसमें बदल जाता है। इस गैसको कार्बोनिक एसिड गैस कहते हैं। इसी तरह हीरा भी आंचमें जलाया जा सकता है। इसके जलनेमें जो गैस पैदा होती है वह भी कार्बोनिक एसिड गैस ही है। सोडावाटर, लेमोनेड इत्यादिमें जो गैस बुलबुलाती हुई निकलती है वह भी कार्बोनिक एसिड गैस है। यदि यह गैस हीरेको जलाकर बनायी जाय और इसीसे सोडावाटर बनाया जाय तो हमें यह कहनेमें कुछ भी संकोच नहीं होगा कि हम पानीमें हीरा पी रहे हैं। वैसे भी यह कहने में कोई हर्ज नहीं जान पड़ता कि जब कभी हम सोडावाटर इत्यादि पीते हैं तब हीरा ही पीते हैं। इसके अतिरिक्त हवामें कार्बोनिक एसिड

गैस और भोजनमें कार्बन होता है जिससे हम यह कह सकते हैं कि हम हीरा खाते पीते और सांसके द्वारा ग्रहण करते हैं।

कृत्रिम हीरा कैसे बना सकते हैं

हीरेवाले कार्बनको काजल वा कोयला वाले कार्बनमें लेआना बड़ा सुगम है, परन्तु काजल वा कोयलावाले कार्बनसे हीरावाला कार्बन बनाना अत्यन्त कठिन है। यदि यह भी सुगम होता तो हीराका इतना आदर न होता। तो भी बहुत दिनोंसे लोग कोयला और काजलवाले कार्बनको हीरेवाले कार्बनके रूपमें ले आनेका प्रयत्न कर रहे हैं और कुछ कुछ फलीभूत भी हुए हैं। यह देखा गया है कि जब कोयलेपर बहुत दबाव डाला जाता है तब कुछ अंश नन्हे नन्हे हीरेकोंमें परिणत हो जाता है। इनमेंसे कुछ रंगहीन और कुछ हल्के काले रंगके होते हैं। बड़े रसायन-शास्त्र वेत्ता सर विलियम क्रक्सने इसी प्रकार बहुतसे नन्हे नन्हे हीरेक उस कोयलेसे बनाये हैं जो मिसरीके जलानेसे बना था। बड़े बड़े हीरे तो खानसे ही निकाले गये हैं।

प्रकृतिने हीरोंको कैसे बनाया ? शायद उसी भांति दबाव डालकर जैसे उपरोक्त विद्वान ने। शायद भूगर्भमें काले कोयलेको इतना दबना पड़ा कि वह हीरा हो गया। कुछ लोग कहते हैं कि आकाशसे हीरोंकी वर्षा हुई। उपरोक्त विद्वानका मत है कि यह बहुत सम्भव है कि कुछ हीरे आकाशसे गिरे।

सभी लोगोंने दूटते हुए लूकोंको देखा होगा, दूटनेवाले लूक उल्कासे जुदा हुए लोहेके टुकड़े होते हैं। जब वह वायुमण्डलमें घुसते हैं तब उनका वेग इतना तीव्र होता है कि रगड़से आग लग जाती है, और कभी कभी वह जल जाते हैं। यदि यह लोहेके टुकड़े बहुत बड़े हुए तो सब नहीं जल जाते वरन् पृथ्वीपर बड़ा भारी शब्द करते हुए गिरते हैं और कभी कभी बड़े बड़े छिद्र कर-

देते हैं। पृथ्वीपर कई स्थानोंमें ऐसे लोहेके टुकड़े मिले हैं। अमेरिका महाद्वीपके अरीज़ोनाके मैदानमें सहस्रों उल्कालोह पाये गये हैं। इनमेंसे कुछ तो तोलमें केवल कई छुटांकके ठहरे हैं और कुछ १४ मन तक। इसी मैदानमें एक स्थानपर एक गड्ढा लगभग ६०० फीट गहरा देखा गया है जिसको लोग समझते हैं कि शायद उल्कालोह ही से यह बन गया है।

एक दिन एक अमेरिकाके वैज्ञानिकने जो अरीज़ोनाके उल्कालोहकी परीक्षा कर रहा था यह अद्भुत आविष्कार किया कि उसमें काले और पारदर्शक हीरे भी हैं। अब इसमें सन्देह नहीं रहा कि यह उल्का-लोह टूटकर हवामें घुसते समय अत्यन्त गरम होगया और जिस समय ऊपरी भाग कुछ ठंडा हुआ परन्तु भीतरी भाग कुछ गरम ही था सिकुड़नेसे भीतरी भाग इतना दबा कि भीतरका कार्बन हीरकमें परिणत होगया।

ऐसा भी नहीं है कि सभी हीरे इसी तरह बने हों। परन्तु क्रुक्स साहब कहते हैं कि उल्कालोह कई बार हीरोंसे लदा हुआ अवश्य गिरा होगा। इसलिए प्रत्येक मनुष्यको यह ध्यानमें रखना चाहिए कि जहां कहीं उल्कालोह गिरे उसमें हीरोंके टूटनेका प्रयत्न अवश्य करे।

बहुतसे हीरोंमें यह गुण होता है कि यदि वह धूपमें रख दिये जायँ और फिर अंधेरी कोठरीमें लाये जाँय तो जुगनूकी नाई चमकते हैं। यदि कोई हीरा एक काँचकी नलीमें रख दिया जाय, और उसमेंसे हवा निकाल ली जाय, फिर नलीमें बिजलीकी धारा बहायी जाय, तो हीरा अंधेरेमें चमकने लगेगा। विलियम क्रुक्सके पास एक हीरा है जो हरा चमकता है और इतना प्रकाश देता है जितना एक मोमवत्ती।

दुनियांमें जितने हीरे हैं उनमेंसे अधिकतर ब्राज़ील और दक्षिणी अफ्रीकामें पाये गये हैं। किम्बरलीकी खानें दुनियांमें सबसे बड़ी खानें हैं।

एक अरब बीस करोड़ रुपयेसे अधिकके हीरे इन्हीं खानोंसे निकाले गये हैं। एक खानमें 'कलीनन' नामका सबसे बड़ा हीरा पाया गया है जिसका दाम डेढ़ करोड़ रुपया आंका गया है।

यह कितने आश्चर्यकी बात है कि एक छोटासा चमकता हुआ हीरा दाममें सहस्रों बड़े बड़े मकानोंके बराबर हो और कुछ ही फीट ऊँचे हीरोंसे भरे हुए बक्सका दाम एक अरब बीस करोड़ रुपया हो। जब हीरेकी उपयोगितापर विचार किया जाता है तब यही मालूम होता है कि इतना दाम लगाना भूल है। परन्तु लोगोंकी रुचि इसके प्रतिकूल देखते हुए यही कहना पड़ता है कि प्राकृतिक सौन्दर्यके सामने उपयोगिताका मनुष्य उतना आदर नहीं करते और प्रेमको भोजनसे भी उच्च स्थान देते हैं।

हीरा जलाकर कार्बोनिक एसिड गैसके रूपमें लाया जा सकता है। गरम करनेपर यह एक दूसरी जातिके कार्बनका रूप धारण कर लेता है जिसको ग्रेफाइट कहते हैं। ग्रेफाइट वही पदार्थ है जिससे पेन्सिलें बनायी जाती हैं। इसलिए यह कहना कि हीरेसे किताब लिखी जा सकती है अतिशयोक्ति नहीं है।

पौधे की शरीर रचना

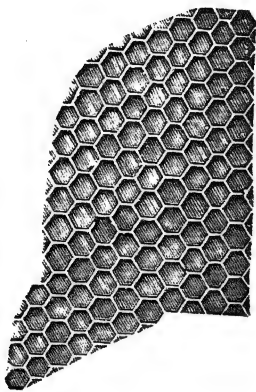
(लेखक—श्री विश्वनाथ सुत)



जैसे पौधेका जन्म होजानेपर अब उसके शरीरकी रचनाकी ओर दृष्टि डालना चाहिये। आंखमें शक्ति नहीं कि उसकी रचनाके भेद खोल सके, केवल जुद्धअनुवीक्षण यन्त्रके द्वारा इसका कुछ बोध हो सकता है। जानवरोंकी तरह समस्त वनस्पतीय पदार्थोंकी वनावट कोष (cell) से है। 'कोषको' परिभाषा द्वारा या कागज़पर चित्र खींच कर

Botany वनस्पति शास्त्र]

वनस्पति शास्त्रके न जाननेवालोंको समझाना असम्भव नहीं तो कठिन तो अवश्य ही है। 'सेल' को समझनेकी चेष्टा करते हुए यदि हमारे पाठकगण किसी मधुमक्खीके छत्तेकी कल्पना करें अथवा उसे अवलोकन कर उसपर द्रष्टि जमा सकें तो बहुत कुछ काम बन जाय। छत्तेमें पास पास जिस प्रकार एक दूसरेसे मिले हुए छोटे छोटे खाने होते हैं उसी प्रकार जीवों तथा वनस्पतियोंमें अनुवी-



क्षण यन्त्रद्वारा देखनेसे एक दूसरेसे मिले हुए खाने (कि जिन्हे 'सेल' कहते हैं) दृष्टिगोचर होते हैं। मधुकी जगह इन 'सेलों' में पेड़ अथवा जीवोंके जीवनके मूल और आवश्यक पदार्थोंका संग्रह होता है। (देखो चित्र १)

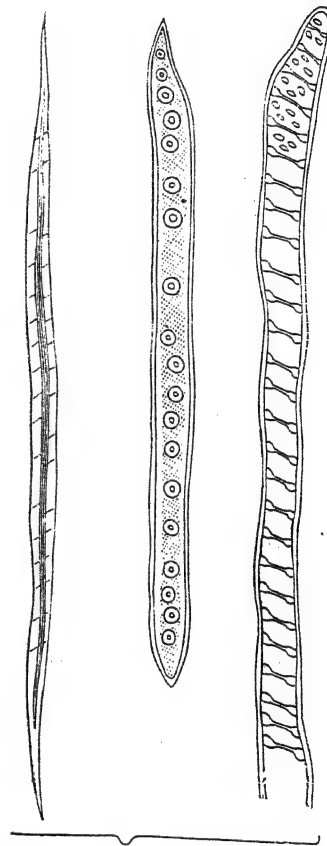
चित्र नं० १-छत्ता

इस जीवन-मूलको अङ्गरेज़ीमें प्रोटोप्लाज़्म (protoplasm.) कहते हैं। यह किसी एक अकेली वस्तुसे नहीं बरन् कई वस्तुओंसे मिल कर बना है। मुख्य इसमें निम्न लिखित छः वस्तुएँ पायी जाती हैं:—

- कार्बन (carbon.)
- ओक्सीजन (oxygen.)
- उद्ज्जन (hydrogen,)
- नत्रजन (nitrogen.)
- फास्फोरस (phosphorus.)
- गंधक (sulphur.)

रसायन-शास्त्रज्ञ अभी तक प्रोटोप्लाज़्ममें उपस्थित, और इन वस्तुओंसे मिलकर बने हुए पदार्थोंका पूर्णतः पता लगानेमें असमर्थ हुए हैं।

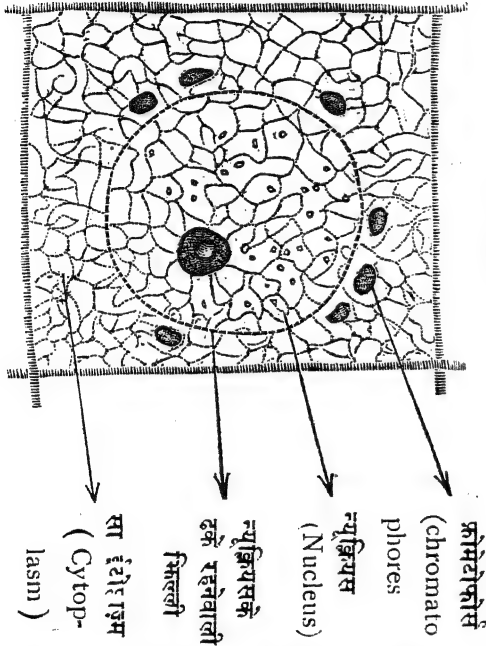
'सेलों' के आकार कई प्रकारके होते हैं कहीं गोल, कहीं अण्डाकृति, कहीं गावदुम, और कहीं लम्बोतरी, अथवा कहीं कहीं लांबी और दोनों ओर सिरे दार तथा बेसिरे वाली 'सेलों' भी देखनेमें आती हैं। इनकी दीवारें (cellwalls) रोआँकी (cellulose.) बने होनेके कारण बड़ी कोमल होती हैं, पर कहीं कहीं lignin लिग्निन तथा (cork) कार्ककी तह 'सेल' की दीवारों पर पाई जाती हैं। ऐसी दीवारें साधारणतः अन्य दीवारोंकी अपेक्षा कुछ मोटी होती हैं।



चित्र नं० २-मृतक सेलें

'सेल' के भीतर अनुवीक्षण यन्त्रद्वारा सबसे पहले एक गोल आकारकी वस्तु दीखपड़ती है इसे न्यूक्लिअस (cell nucleus) कहते हैं

और यह सेलके अधिकाँशको घेरे रहता है न्यूक्लिअसके अतिरिक्त—और उसके और सेलकी दीवारोंके बीचमें—कुछ छोटे छोटे दानेदार पदार्थ दीख पड़ते हैं। इसे सेलप्लाज़्म या साइटोप्लाज़्म (cellplasm or cytoplasm.) कहते हैं। साइटोप्लाज़्ममें बहुत से चमकदार पदार्थ कि जिन्हें क्रोमेटोफ़ोर्स (chromatophores) कहते हैं पाये जाते हैं। एक जीवित बनस्पतीय



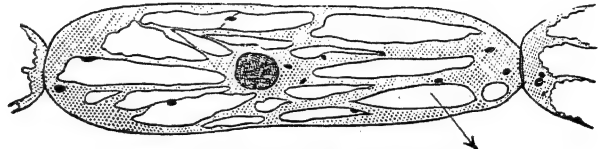
चित्र नं० ३

सेलमें * इसप्रकार न्यूक्लिअस, साइटोप्लाज़्म और क्रोमेटोफ़ोर—यह तीन पदार्थ उपस्थित होते हैं। इन सबको साधारणतः प्रोटोप्लाज़्मके नामसे पुकारते हैं। साइटोप्लाज़्म और क्रोमेटोफ़ोर—यह सेल के दो आवश्यकीय अङ्ग हैं और

* बनस्पतीय पदार्थोंमें जीवित सेलोंके अतिरिक्त, मृतक सेलों भी पायी जाती हैं कि जिनमें न्यूक्लिअस इत्यादि नष्ट होजानेके कारण दिखायी नहीं पड़ते। मृतक सेलोंकी कार्य प्रणाली निराली ही होती है। इसका पूर्णतः वर्णन आगे चलकर किया जायगा।

इन्हींकी कार्य लीलापर सेलके सारे आवश्यक कर्तव्य निर्भर हैं।

अदृश्य पौधोंमें अभी तक प्रोटोप्लाज़्मकी कार्य प्रणाली विभाजित नहीं हुई है, और तो क्या न्यूक्लिअस तककी उपस्थिति सिद्ध नहीं हो पाई। कुकरमुत्ता, नागछत्र, बेकटीरियामें क्रोमेटोफ़ोर नहीं होते। बनस्पतीय सेलोंमें उपरोक्त पदार्थोंके अतिरिक्त वेकुओल्स (vacuoles.) भी होते हैं जिनमें एक तरल पदार्थ कोष-रस भरा रहता है।

वेकुओल्स कि जिनमें सेलसेप भरा है
चित्र नं० ४

जीवित सेल। न्यूक्लिअस बीचमें है

क्रोमेटोफ़ोर, उगती हुई शाखाकी सेलोंमें न्यूक्लिअसको घेरे रहते हैं और बड़े चमकदार बेरंगवाले पदार्थ ज्ञात होते हैं। पुरानी सेलोंमें या तो यह ऐसे ही रहते हैं या इनकेद्वारा क्लोरोप्लास्ट्स, ल्यूकोप्लास्ट्स और क्रोमोप्लास्ट्स (chloroplasts, leucoplasts and chromoplasts.) की उत्पत्ति होती है।

क्लोरोप्लास्ट्स—यह पौधेके उन अङ्गोंमें पाये जाते हैं जो कि प्रकाशमें रहते हैं (उदाहरणार्थ पत्तियाँ) इनकी शकल अण्डाकार होती है, रंगमें हरे होते हैं।

ल्यूकोप्लास्ट्स—यह पौधेके उन अङ्गोंमें पाये जाते हैं जहां कि प्रकाशका प्रवेश नहीं हो सकता। यह क्रोमेटोफ़ोर्सके उन अंशोंसे बनते हैं जो कि क्लोरोप्लास्टमें परणित नहीं होते। क्लोरोप्लास्ट्ससे यह दृढ़, गोलाकार और बहुधा लम्बे होते हैं। जब यह प्रकाशमें आते हैं तो क्लोरो-

प्लास्टिक्समें परणित हो जाते हैं, जैसा कि बहुधा आलू व मूलीके उस भागको देखनेसे स्पष्ट होगा जोकि (खेतमें) भूमिमें दबा नहीं रहता ।

क्रोमोप्लास्ट्स—यह वे रंगवाले क्रोमेटोफोर्स अथवा क्लोरोप्लास्ट्ससे ही उत्पन्न होते हैं । शकलमें तो क्लोरोप्लास्ट्ससे मिलते जुलते हैं पर आकारमें ज़रा छोटे होते हैं । यह रंगमें पीले होते हैं और फलों तथा फूलोंमें पाये जाते हैं ।

उगती हुई शाखाकी सेलें एक पतली भिल्लीद्वारा एक दूसरेसे पृथक् पृथक् होती हैं । ज्यों ज्यों सेलें पुरानी होती जाती हैं त्यों त्यों यह भिल्ली तहपर तह जमनेके कारण मोटी पड़ती जाती है । यह तहें सब स्थानपर एक सी नहीं होती जिसके कारण कहीं कहीं कुछ स्थान छुट जाते हैं । इन्हें 'पिट' (pit) कहते हैं । इन पिटोंके कर्तव्य और आकार भिन्न भिन्न होते हैं । यहाँपर उन सबोंका वर्णन करना उचित नहीं प्रतीत होता

न्यूक्लिअसके लगातार खण्डित होते रहनेसे नयी नयी सेलोंकी उत्पत्ति होती है एक आकार और एक कर्तव्य करने वाली सेलोंके संगठनको तन्तु (tissue) कहते हैं । वनस्पतीय तन्तुकी उत्पत्ति सेल विभागसे ही होती है, परन्तु नाग छत्र, कुकरमुत्तादिमें (mushrooms etc.) तन्तुओंके लपट जानेसे होती है । एक टिश्यूकी सेलें बिल्कुल एक दूसरेसे सटी हुई (मिली हुई) अथवा बीचमें कुछ स्थान छोड़े हुए भी रह सकती हैं ।

कागज़ की लुगदी

[ले० गोपाल स्वरूप भार्गव]



सारमें कोई भी ऐसा सभ्य देश नहीं जहाँपर कागज़ काममें न लाया जाता हो । जैसे जैसे सभ्यताकी उन्नति होती जाती

General साधारण]

है, कागज़का खर्च बढ़ता जाता है । कागज़ न मिलनेसे जैसी रुकावटें हमारे उन्नतिके मार्गपर आवेंगी, उनका कुछ अनुभव हमें अब होने लगा है । भारतवर्षमें कागज़की लुगदी (जिससे कि कागज़ बनाया जाता है)—एक प्रकार की घास-से, जो कि नौपलकी तराईमें मिलती है, या चिथड़ेसे—बनाई जाती है, परन्तु और देशोंमें कई प्रकार की लकड़ियोंसे भी यह लुगदी तैय्यार की जाती है । इङ्ग्लैण्ड देशमें यह लकड़ीसे बनी हुई लुगदी स्वेडिन देश-से आया करती थी, परन्तु अब उसका आना बन्द हो गया है, इससे वहाँके कारखानोंको बड़ी हानि पहुँचनेकी सम्भावना है । अमेरिका देशमें जङ्गलोंके जङ्गल समाप्त हो चुके, यद्यपि पेड़ लगाये जाते हैं, तदपि उनके बढ़नेमें, फलने फूलनेमें कुछ वर्षोंका समय लगता है, इस कारण यह भय वहाँके कारखानेवालोंको लगा हुआ था कि कहीं उन्हें लुगदी बनानेकी सामग्रीके अभाव-से अपने कारखाने बन्द न करने पड़ें ।

हमारे देशके कारखाने चलानेवालोंके समान वे लोग अपरिणामदर्शी नहीं हैं, उन्हें अपने काममें बड़ा दिलचस्पी है । इसका उदाहरण एक छोटी सी बातसे मिल सकता है कि कागज़की लुगदी बनानेमें क्षारकी (caustic soda) आवश्यकता होती है, और लुगदीका रङ्ग सफ़ेद करनेकेलिए ब्लीचका (bleaching powder) उपयोग होता है । यद्यपि यह दोनों वस्तुएँ नमकसे बड़ी सुगमतासे बन सकती हैं, तदपि उनके बनानेका उद्योग कभी न किया गया । आजकल इन दोनोंका आना बिलायतसे बन्द हो गया है, और कारखानोंके संचालकोंकी दूर दर्शिताका फल यह होगा कि उनको मिलें बन्द कर देनी पड़ेंगी ।

अमेरिकावालोंको जब लुगदी बनानेकी सामग्री मिलनेमें कठिनाई पड़ने लगी, उन्होंने यह सहज उपाय नहीं निकाला कि वे भी स्वे

डिन आदि देशों से लुगदी बनी बनाई मंगा-लेते, किन्तु उन्होंने कठिन परिश्रमसे एक नई ही रीति लुगदी बनानेकी निकाल ली।

कौन ऐसा मनुष्य है जो रूईको न जानता होगा, कौन ऐसा देश है जिसमें रूई न पैदा होती है, और न जहां रूई काममें लायी जाती है। इसी रूईके डंठलोंसे लुगदी बनानेकी तर्कीब अब निकाली गई है।

रूईके वृत्तकी डंठल अबतक अमेरिका देशमें किसी काममें न लाई जाती थीं। रूई उतारनेके पीछे उन्हें डेढ़ आने फी मन खर्च करके जलाना पड़ता था। एक मन रूई पीछे लगभग पांच मन डंठल बच रहते थे, इससे अन्दाज़ा लगाया जा सकता है कि इनके जलानेमें कितना खर्च होता होगा। अब इनके कुछ उपयोग होनेकी सूरत पैदा की गई है, यद्यपि यह कला अभी आरम्भ ही हुई है तदपि आशा होती है, कि भविष्यमें बड़ी लाभदायक होगी। (Greenwood, miss) ग्रीनवुड नगरमें एक कारखाना खुल चुका है, जिसमें लुगदी रूईके डंठलसे बनाई जाने लगी है।

अधिकांश यह लुगदी कागज़के बनानेमें काम आयेगी। साधारण लकड़ीकी अपेक्षा इन डंठलोंके रेशे बहुत मज़बूत होते हैं, इससे यह अनुमान किया जाता है कि इससे बनाया हुआ कागज़ मुटाई और वज़नके लिहाज़से मामूली कागज़से अधिक मज़बूत और स्थायी होगा। इस रूईके डंठलोंसे बनी हुई लुगदीको हम रूई-लुगदी कहेंगे।

रूई-लुगदी केवल कागज़ बनानेके ही काममें न आयेगी परन्तु और भी कई काम इससे निकलेंगे, जिनका वर्णन नीचे किया जाता है।

गनकौटन—यह आधुनिक धुआँ न देने वाली बारूद है। पहले यह रूईसे कई रासायनिक प्रक्रियाओंद्वारा बनायी जाती थी, परन्तु काठ-लुगदीसे न बनायी जा सकती थी। इसका

कारण यह था कि शोरेके तेज़ाबके प्रभावसे काठ-लुगदीका रेशा नष्ट हो जाया करता था। रूई-लुगदीका रेशा मज़बूत है और तेज़ाबकी क्रियासे नष्ट नहीं होता, इसीलिए रूई-लुगदीका गनकौटन बनानेमें प्रयोग होगा।

नकली रेशम—इससे बड़ी सुगमतासे बनाया जा सकता है, इसके बनानेकी रीति यह है, कि लुगदीको अमाईल-एसीटेट (अमाईल मदिरा और सिरकेका एक यौगिक) में गलाया जाता है। इस प्रकार एक बहुत ही स्निग्ध घोल प्राप्त होगा, जिससे तागा काता जा सकता है। यदि तागा बहुत बारीक हो तो उसे बट कर मोटा भी बना सकते हैं, और उससे कपड़े बुने जा सकते हैं। यद्यपि हर प्रकारका कपड़ा इससे बुना जा सकता है, तदपि यह कपड़े इतने स्थायी नहीं होते जितने कि और रीतिसे बनाये हुये कृत्रिम रेशमके।

नकली चमड़ा—भी ऊपर कहे हुए स्निग्ध घोलसे बनाया जा सकता है। केवल घोलमें रङ्ग देकर उसकी चदरें वेलनलोंकी सहायतासे बना ली जाती हैं। इस रीतिसे साधारण चमड़ा या मगरकी खालके सदृश चमड़ा बन सकता है।

प्राकृतिक चमड़ेके थानमें कोई हिस्सा मोटा कोई पतला मिलता है, परन्तु इस कृत्रिम चमड़ेकी मुटाई बराबर होती है। इस प्रकार एक रूपतामें यह प्राकृतिक वस्तुसे भी अधिक बढ़ा चढ़ा है।

इस स्निग्ध द्रवसे बनायी हुई पतली पट्टियाँ (cinemetograph) सिनेमेटोग्राफ़की तस्वीरोंके बनानेमें काम आती हैं।

पाईरोक्सीलीन (pyroxylene), मदिरा (alcohol) एसीटोन (acetone) इत्यादि अनेक रासायनिक यौगिक (compounds) इस रूई लुगदीसे बन सकते हैं।

दैवात् इस नए उद्योगसे रूईकी कृषिको भी बड़ा लाभ पहुंचेगा। अमेरिका देशमें रूईके डंठल ही जला दिये जाया करते थे। पर जड़ खेतमें ही रह जाती थीं। जाड़ेमें एक छोटे किस्मके जानवर जिन्हें वीविल कहते हैं जड़ोंमें घर कर लिया करते थे और गर्मीमें रूईकी नई खेतोको नाश करनेकेलिए तैय्यार रहते थे। परन्तु अब जड़ भी काममें लायी जा सकती है और इस कारण जड़ोंको उखाड़ना पहलेकी भाँति-निरर्थक न समझा जायगा। पहले इनके उखाड़ने और जलानेमें व्यय होता था, पर अब यह भी डंठलोंके साथ लुगदीके बनानेमें काम आयेंगी।

इस प्रकार वीविलोंके केवल घर ही न छीन लिये जायेंगे, वरन् उनके भोजनकी सामग्री भी नष्ट हो जायगी। उन्हें रूईके खेत छोड़ने ही पड़ेंगे और किरोड़ों रुपयोंकी बचत हो जायगी।

ईश्वरका अस्तित्व और विज्ञान

[ले० श्यामाचरण]

जकल हम लोग कहा करते हैं कि विज्ञान पढ़नेसे मनुष्य नास्तिक हो जाते हैं। यह बिलकुल सत्य नहीं है। केवल वही वैज्ञानिक नास्तिक होते हैं, जिनका ईश्वरकी सत्यतामें प्रथमसे ही विश्वास नहीं होता है। उनका स्वभाव ही ऐसा होता है, वह समझते हैं कि यह ब्रह्माण्ड बिना किसीके निर्माण किये ही बन गया। किंतु अनेक पाश्चात्य पंडित ऐसे भी हैं जिन्होंने स्पष्ट शब्दोंमें कहा है कि इस ब्रह्माण्डकी नेपथ्य भूमिमें कोई सूत्रधार अवश्य है। इस प्रकारके कुछ विचारोंको हम पाठकोंके सामने प्रस्तुत करते हैं।

हमको इस बातपर विचार करना चाहिए कि ज्ञानका प्रकाश किस प्रकार होता है। हम

General साधारण]

भली प्रकार जानते हैं कि प्रत्येक मनुष्य स्वयं विचार करता है, और यह भी जानते हैं कि हमारे और दूसरोंके विचारोंमें एकता नहीं है। यही भिन्नता है जिसकेद्वारा हमें इस बातका बोध है कि प्रत्येक मनुष्य व्यक्तिगत विचारक है।

अनुभव इत्यादि शक्तियोंके अतिरिक्त मनुष्योंमें संकल्प शक्ति भी है (power of volition) इस शक्तिकेद्वारा जो कुछ हम लोग विचारते हैं उसे एक सीमातक कर भी सकते हैं।

हमको अपने व्यवहारों और विचारोंको दूसरोंके व्यवहारोंसे तुलना करनेपर ज्ञात होता है, कि वे भी हमारी तरहसे स्वाभाविक विचारक हैं। उनमें भी ज्ञान शक्ति है।

ज्ञान अपनेको अनेक प्रकारसे प्रगट कर सकता है। उनमेंसे चार मुख्य प्रकार यह हैं:—

१. क्रम विन्यास, (order)
२. स्थिरता (stability)
३. निर्देशिकता (directivity)
४. संबुद्धि (intelligibility)

१—क्रम विन्यास।

कमरेमें सामान इत्यादिक लगानेकेलिए विचारकी आवश्यकता पड़ती है, यहाँतक कि कंकड़ोंको एक सरल या वृत्ताकार रेखामें रखनेकेलिए भी समझ चाहिये। रेलवे कम्पनी या सेना संचालनकेलिए दूसरे ही प्रकारके ज्ञानकी आवश्यकता है। यदि हम कोई चीज़ क्रमानुसार लगी हुई देखते हैं तो लगानेवालेका ध्यान अवश्य आ जाता है। हम यह नहीं समझ बैठते हैं कि वे स्वयं ही आकस्मिक क्रमसे लग गयी हैं।

अगर हम किसी दिन सवेरे देखें कि हमारे दरवाज़ेपर कोई प्रतिमा कंकड़ोंसे बनी है, हमारे मुँहसे अकस्मात निकल जायगा। “हैं ! यह किसने बनायी” ? मान लीजिये किसीने

कहा कि कल रातको कंकड़ोंकी गाड़ी उलट जानेसे यह प्रतिमा स्वयं ही बन गयी। हम अवश्य समझेंगे कि यह मनुष्य हंसी कर रहा है। कंकड़ तो क्रमसे लगे हुए हैं और क्रम स्वयं ही नहीं बन जाता है। इसके लिए विचारकी आवश्यकता है। और विचारके लिए बुद्धिमान मनुष्य चाहिए। अतएव जितनी ही सुन्दर प्रतिमा होगी उतना ही ज्ञानवान मनुष्य भी होगा।

अगर हम लोग अकस्मात् किसी वनमें जा पहुँचें तो देखेंगे कि सारे वृक्ष इधर उधर बिना किसी क्रमके लगे हैं। किसीके पृष्ठनेपर हम कह सकते हैं कि जहाँ पेड़ोंपरसे उड़कर बीज गिरे वहीं नये वृक्ष उग आये। अब हम लोग पार्कमें जायें तो देखेंगे कि पेड़ सुन्दरताके साथ सड़कके दोनों तरफ समानान्तर दूरीपर लगे हुए हैं। अब किसीके पृष्ठनेपर हम पहलेकासा ही उत्तर दें तो वह कदापि ठीक न होगा। यहाँपर भी ज़रूर किसी ज्ञानी मनुष्यने अपने विचारों वा व्यवहारोंसे इन पेड़ोंकी कतार बनायी होगी।

देखें प्रकृतिमें यह क्रम कहाँ तक मिलता है। सूर्य आठ लाख मील व्यासका एक बड़ा गोला है। इसके चारों तरफ हमारी पृथ्वीकी तरह अनेक ग्रह और उपग्रह परिक्रमा करते हैं और यह सब सूर्यके चारों तरफ एक ही दिशामें और एक ही धरातलमें घूमते हैं। ज्योतिषियोंने यंत्रों और गणितसे इन सबकी चालका ठीक पता लगा लिया है।

यदि यह सब सूर्यके टुकड़े हैं, जो लाखों वर्ष पहले टूटकर अलग हो गये थे, अथवा किसी प्रारम्भिक नीहारिका (primeval nebula) से जमकर अलग हो गये हैं और उनके बनानेमें किसी दैवी शक्तिने काम नहीं किया है तो उनकी भी हालत जंगलके वृक्षोंके समान

होनी चाहिये। परंतु नहीं, हम जानते हैं कि सूर्यसे ग्रहोंकी दूरीमें निम्न लिखित सम्बन्ध है।

यदि हम ०, ३, ६, १२, २४, ४८, ९६, १९२, ३८४, अङ्क ले तो ध्यान देनेसे मालूम होगा कि प्रथम दोको छोड़कर और सब अंक पहले अंकसे क्रमानुसार दुगने हैं।

हर एक अंकमें अब ४ और जोड़ दें तो

४, ७, १०, १६, २८, ४२, १००, १६६, ३८८, यह क्रम बना।

यदि पृथ्वीकी दूरी सूर्यसे १० मानी जाय तो और ग्रहोंकी दूरियाँ यह हुईं—

बुध ३.८७, शुक्र ७.२३, पृथ्वी १०, मंगल १५.२३ उपग्रहोंकी अन्तर्गत दूरी २७.७, बृहस्पति ५२.०३, शनि ९५.३६, यूरेनस १९१.८२, नेपच्यून ३००.३७

इन दूरियोंकी ऊपरके अंकोसे तुलना करनेपर ज्ञात होता है कि नेपच्यूनको छोड़कर और सब ग्रहोंकी दूरियाँ प्रायः ऊपर लिखे हुए क्रममें हैं।

बीच वाला अंक (२८) उन उपग्रहोंके, जो कि मंगल व बृहस्पतिके बीचमें हैं, अन्तर्गत दूरीसे मिलता है।

अतएव सूर्यसे ग्रहोंकी दूरीमें एक विशेष क्रम है।

इस नियमको बोडीका नियम (Bode's law) कहते हैं।

इसके अतिरिक्त सौर ग्रहोंकी दूरी और परिक्रमा करनेकी अवधिमें भी एक विशेष सम्बन्ध है। यदि परिक्रमाकी अवधिके वर्गको

सौर दूरीके घनसे विभाजित करें तो प्रत्येक ग्रह-केलिए भाज्यफल एकसाही होगा ।

ग्रह	समय (दिन)	सौर दूरी	(समय) ^२ (दूरी) ^३
बुध	८७.९६६	३.८७१०	१३३.४
शुक्र	२२४.७०१	७.२३३३	१३३.४
पृथ्वी	३६५.२५८	१०.००००	१३३.४
मंगल	६८६.९७६	१५.२३६६	१३३.४
बृहस्पति	४३३२.५८६	५२.०२७७	१३३.४
शनिश्चर	१०७५६.२२०	९५.३८७८	१३३.४
यूरेनस	३०६८६.८२१	१९१.८२३६	१३३.४
नेपचून	६०१२६.७१०	३००.३६८०	१३३.४

इस नियमको केपलरका तीसरा नियम कहते हैं। जो पेड़ पार्ककी सड़कोंपर लगाये गये हैं, वे भी एक नियमके अनुसार समानान्तर दूरीपर हैं। यदि इन पेड़ोंको इस क्रमसे लगानेमें किसी ज्ञानसे काम लिया गया है, तब क्या इस सौर जगत रूपी पार्कमें ग्रह रूपी वृक्षोंको नियमित दूरीपर लगानेमें किसी महान ज्ञानने काम न किया होगा? जड़ पदार्थ अपने आप ही ऐसे नियम नहीं बना लेते हैं और न उनमें ऐसी शक्ति ही है कि नियमानुसार बिना किसीकी सहायता के काम कर सकें।

प्रकृतिके प्रत्येक विभागमें हम देखते हैं कि कुछ न कुछ नियमसे कार्य होता है।

रसायन शास्त्रसे हमें ज्ञात होता है कि जब मौलिक पदार्थ मिलकर यौगिक पदार्थ बनाते हैं तो नियमानुसार ही बनाते हैं। यदि हम सोडियम और क्लोरीनकी मनमानी मात्रा लेकर मिलायें तो सबका नमक नहीं बनता। जिस पदार्थकी मात्रा नियमित मात्रासे अधिक होगी तो उसका कुछ अंश मिलनेसे बाकी रह जायगा। केवल ३५.५ हिस्सा क्लोरीनका २३ हिस्सा सोडियमसे मिलेगा, न ज्यादा न कम। इसी

प्रकार और भी यौगिक पदार्थ बनते हैं। रसायन शास्त्रमें प्रायः ८० मूलतत्त्व हैं जिनके परमाणु एक दूसरेसे भिन्न भारके हैं। यदि हम इनके भारके क्रमानुसार इन्हें रक्खें तो साततत्त्वोंके बाद जो आठवां तत्त्व है उसके गुण प्रायः प्रथम तत्त्वके गुणसे मिलते हैं। इसी तरहसे नव्वेके गुण दूसरेसे मिलते हैं। यहाँ तक कि यह ८० तत्त्व ऐसे ६ विभागोंमें बट जाते हैं जिनके तत्त्वोंके करीब करीब एक हीसे गुण होते हैं।

यह तत्त्व नियमानुसार बनाये गये हैं, और नियमानुसार ही इनमें संयोग होता है। ऐसा क्रम स्वयं ही नहीं बन सकता है। इसके लिए विचार शक्तिकी आवश्यकता है। और विचार शक्ति होना विचारनेवालेका साक्षी है। अतएव प्रकृतिमें कोई महाविचारवान अवश्य है। अथवा प्राकृतिक नियम ईश्वरीय विचार हैं।

२—स्थिरता

जो कुछ वस्तु हम बनाते हैं उसमें स्थिरताका अवश्य ध्यान रखते हैं। उस भोंपड़ीके बनानेमें बहुत विचारकी जरूरत नहीं पड़ती है जो ज़रासी आंधीमें उड़ जाती है। परन्तु राज-प्रासाद, दुर्ग व रेलके पुल आदिके निर्माण करनेके लिए अत्यन्त चतुरताकी आवश्यकता है। यदि कोई अनिपुण निर्माण विद्या-विशारद (Engineer) कोई दीर्घ सेतु अथवा भवनका निर्माण करे तो ये अवश्य कमज़ोर और वे-डौल होंगे जब कोई जहाज़ बनाया जाता है तो उसके लिए बहुत ही चतुर निर्माण कर्ताओं व गणितज्ञोंकी सहायता ली जाती है। अन्यथा वह सामुद्रिक लहरोंकी चोटें खाकर जलमग्न हो जायगा।

आप लोग अंतिम प्रकारके जहाज़पर बैठकर महासागरोंको पार करनेके लिए कदापि न तैय्यार होंगे। यदि आपको समुद्र यात्रा करनी पड़े तो आप पी. एन्ड ओ. या किसी और बड़ी कम्पनी ही के जहाज़पर जाना पसन्द करेंगे।

स्थिरता, चाहे वह भवनमें हो या जहाज़में स्वयं ही नहीं पैदा हो जाती है। यह युक्ति सम्पन्न साबधान बिचारका फल है। निर्माण कर्त्ताके ज्ञानका निश्चय उसके निर्माण किये हुए कामोंसे किया जाता है।

हम सब इस ब्रह्माण्डमें पृथिवीरूपी वेगवान नौकासे यात्रा कर रहे हैं। इसमें लगभग १५००,००० ००० यात्री हैं और नौकाकी चाल १२००० मील प्रति घंटा है। यह अपने नियमित पथपर सूर्यकी आकर्षण शक्ति और अपने तमोरूपसे (inertia)* स्थित है। जितने ग्रह व उपग्रह हैं सब एक दूसरेको आकर्षित कर अपने मार्गसे हटानेकी चेष्टा करते हैं। यह पृथिवी भी कभी एक तरफ़ खिंच जाती है और कभी दूसरी तरफ़ अर्थात् हमारा पृथिवीरूपी जहाज़ भी आकर्षणरूपी लहरोंसे टकराया करता है। अब यह प्रश्न उत्पन्न होता है कि क्या यह भी कभी ख़राब तरहसे बने हुए जहाज़के समान डूब जायगी या यह इस चतुराईके साथ बनायी गयी है कि अपने मार्गसे न हटेगी। इस प्रश्नपर विचार प्रथम लाम्पेस और लाप्रज़, नामक दो फ़्रांसीसी गणितज्ञों, ने किया था।

लाम्पेस (Laplace) ने यह सिद्ध कर दिया है कि यह आकर्षण शक्तियाँ प्रत्येक ग्रहको एक अपरिवर्तनशील सौर समक्षेत्र के (invariable solar plane) दोनों तरफ़ ऐसे भोके देती हैं जो नियत कालके अनंतर एकही स्थानसे उठते हैं और अपने मार्गके प्रत्येक बिन्दुको उसी नियत समयके अनंतर एकही दिशामें पार करते हैं जैसे कि रस्सीसे लटकाये हुए लोलुकमें देखनेको मिलता है।

*प्रत्येक पदार्थ स्वयं अपनी दशा परिवर्तन नहीं करना चाहता। यदि वह चलता है तो एकही दिशामें चलता रहेगा और यदि निश्चल है तो अटल बना बैठा रहेगा। बाहरी बल ही उसकी दशा बदल सकता है। यही पदार्थका तमरूप है।

इन सामयिक भोकोके कारण ग्रह एक समय एक ओरको झुक जाता है और फिर धीरे धीरे झुकना कम होता जाता है और ग्रह यथार्थ जगहपर आ जाता है और फिर धीरे धीरे दूसरी तरफ़ झुककर लौट आता है। अर्थात् यह भी एक बुद्धिमान मनुष्यके बनाये हुए जहाज़के समान है, जो लहरोंके वेगसे कम्पित तो हो जाता है पर जल मग्न नहीं होता। हमारा सौर जगत भी स्थिर है। यह करोड़ों वर्षसे ऐसा ही चला आया है और करोड़ों ही वर्षतक चला जायगा।

क्या अब हम निश्चय पूर्वक नहीं कह सकते हैं कि हमारे सौर जगत्की-नहीं तमाम ब्रह्मांडकी, रचना भी किसी ज्ञानी ने की होगी ?

३—निर्देशिकता

जैसा कि कहा जा चुका है संसारकी रचना ८० मूल तत्वोंसे हुई है। जब दो व दोसे अधिक तत्व यथार्थ परिमाणमें मिलते हैं तब यौगिक पदार्थ बनते हैं। यह ८० तत्व वर्णमालाके अक्षरोंके समान हैं, और साँसारिक वस्तुएं शब्दोंके समान।

जो पदार्थ हम लोगोंके भोजन इत्यादिकके काममें आते हैं, जो बनिस्पतियों वा जीवजन्तुओंसे उत्पन्न होते हैं, अत्यन्त ही विकट हैं, परन्तु अचरज है कि ये सब निम्न लिखित ६ मुख्य तत्वोंसे ही बने हैं:—

नत्रजन, गन्धक, कोयला, उज्जन, ओषजन, सोडियम, पोटासियम, कैल्सियम, और फास्फोरस (स्फुट)। इन पदार्थोंको भिन्न भिन्न मात्रासे बहुतसे पदार्थ बनते हैं यथा, शराब, स्टारच (मांड़), एल्बुमन, जिलेटिन, प्रोटीन इत्यादि।

बनिस्पतियोंमें कोई ऐसी अद्भुत शक्ति है कि वे उसी हवा पानी व मिट्टीसे आहार लेकर नाना प्रकारके पदार्थ उत्पन्न करती हैं।

गेहूँ का पैदा हवासे कारबन डाइआक्साइड् (CO_2) पृथ्वीसे पानी इत्यादिक लेकर हमको गेहूँ नामक एक पदार्थविशेष देता है। दाल व मटर सेमके पौदे भी इन्हींको खाकर हमें दाल इत्यादिक देते हैं। परन्तु गेहूँ, मटर, दाल, सेम आदि सिर्फ पांच ही तत्वोंके बने हैं (१ कोयला, २ गन्धक, ३ नाइट्रोजन, ४ हाइड्रोजन, ५ आक्सीजन)।

चावल, तेल चर्वी इत्यादिक भी सिर्फ कारबन, हाइड्रोजन, और ओक्सीजन तत्वोंको न्यूनाधिक मात्राओंसे बने हैं।

किसी बागमें जाइये तो आप अनेक प्रकारके फल फूल देखियेगा। सब ऊपर लिखे हुए ६ तत्वोंके बने होनेपर भी कितनी भिन्नता रखते हैं। इन तत्वोंकेलिए अत्यंत आवश्यक है कि वे नियमित मात्रामें ही मिलाये जावें, जिससे बहुत प्रकारकी चीज़ें बन सकें।

किसी छापेखानेमें जाइये तो देखियेगा कि कम्पोज़िटर खानोंमेंसे भिन्न भिन्न अक्षर निकाल कर शब्दों व वाक्योंको बनाता है। परन्तु यह वाक्य उसके नहीं होते, उनको कोई दूसरा ही मनुष्य विचार कर लिखता है।

मान लीजिये किसी अनजानने आपसे पूछा कि कालिदास की बनायी हुई कवितायें कैसे छुप गयीं। यदि हम उत्तर दें “वर्णमालाके बहुतसे अक्षर थैलेमें रख कर अच्छी तरहसे हिलाकर मिला दिये गये। और फिर थैलेके खोलने पर कविता बनी हुई निकल आयी” आप ज़रूर कहेंगे कि क्या बकते हो। इस कविताके बनानेकेलिए कविको विचारनेकी आवश्यकता पड़ी होगी। लिखनेके समय भी ध्यान पूर्वक शब्दोंकेलिए नियत अक्षर लिखने पड़े होंगे, क्योंकि मनमाना अक्षर लिख देनेसे सुबोध शब्द नहीं बन जाते। अन्तमें कम्पोज़िटरने भी सोच समझ कर केसके अक्षरोंको अपनी जगहपर लगाया होगा।

एक समय लार्ड केलविनने लीबिग (Liebig) से पूछा “क्या वनस्पति केवल रसायनिक शक्तियोंके द्वारा ही उपजती हैं”। लीबिग ने कहा “हाँ! अगर वनस्पति विषयक पुस्तकें, भी केवल रसायनिक शक्तियोंसे बन सकती हों, तो यह भी सम्भव है।”

अतएव इन अनगिनत पदार्थोंके निर्माणमें भी किसी धी-गुण-समझने काम किया होगा। परन्तु यदि आप कहें कि एक विशेष प्रकारका वृक्ष केवल एक ही प्रकारकी वस्तु पैदा कर सकता है, अर्थात् यह भी स्वयं चलने वाले यंत्रके (automatic machine) समान हैं जो कि अपने आप एक विशेष प्रकारका पदार्थ बनाता चला जाता है।

यंत्र बनानेकेलिए भी तो विचार व ज्ञानकी आवश्यकता है। चाहे पीछेसे यह यंत्र अपने आप ही काम क्यों न करे।

अतएव इन वृक्षोंकेलिए भी निर्देशक व निर्माणकर्ताकी आवश्यकता है। क्रियाओंका एक ही समान होना (uniformity of operation) संचालन शक्तिके न होनेका प्रमाण नहीं है। रेलवे कम्पनीकी टूनें टाइम टेबिलके अनुसार दौड़ती हैं अतएव उनका संचालन करनेवाला और कोई नहीं है, ऐसा कहना कितना भ्रमात्मक है।

४—संबुद्धि

यदि हम किसी चीज़को भली प्रकार समझ सकते हैं तो यह आवश्यक है कि उसे किसी समझदारने बनाया हो।

हज़ारों वर्ष हुए मेसोपोटेमिया देशमें बेबलिन और निनवाह (Ninevah) नामक दो बड़े नगर थे। कालान्तरमें यह नगर उजड़ गये और मिट्टीमें दब गये। पिछली शताब्दीमें यह नगर फिरसे खोद कर बाहर निकाले गये। इनमें बहुत सी शिलाएं अद्भुत प्रकारके चिन्होंसे चिन्हित निकलीं। अनुमान किया गया कि कदाचित्

यह चिन्ह कोई प्रकारके लेख न हों। बहुत युक्ति व ज्ञान व्यय करनेके पश्चात् विद्वानोंने कठिन परिश्रमसे इनका मतलब निकाल ही तो डाला।

मतलब केवल इसीलिए निकाला जा सका कि यह चिन्ह किसी बुद्धिमानने किसी प्रयोजनसे ही लिखे थे।

यदि कोई बन्दर या कुपट्ट मनुष्य कागज़ पर रेखाएँ खींचने लगे तो उनका मतलब नहीं समझा जा सकता है क्योंकि उनके बनानेवाले ने भी उन्हें बेमतलबके लिखा है।

प्रकृतिमें जो कुछ हम देखते हैं उससे कुछ न कुछ अर्थ अवश्य ही निकलता है।

अतएव प्रकृतिको किसी विचारवानने बनाया है। अर्थात् इसका भी कोई सुबोध कारण था।

किसी मकानके ऊपर आपने लिखा देखा “Beware of the Dog” कदाचित आप इसे न समझ सकें। किसी अंग्रेजी पढ़े हुएने पूछनेपर आपको बतलाया कि इसका अर्थ है “कुत्तेसे होशियार रहे।” तो आप ज़रूर यही खयाल करेंगे कि लिखने या लिखानेवाला भी अवश्य अंग्रेजी जानता होगा, और आपको पूरी तरहसे विश्वास होगा कि यह शब्द कुत्तेने नहीं लिखे हैं।

ज्योतिषियोंने आकाशवर्त्ती तारागणोंकी बनावटका अनुसन्धान किया है। और उनकी चाल इत्यादिके विषयमें भी बहुत कुछ ज्ञान लाभ किया है। इससे उन्हें मालूम हुआ है कि तारागण कई नियमोंका पालन करते हैं। हम लोगोंको अवश्य विश्वास करना चाहिये कि प्रथम किसी महान धी-गुण-सम्पन्न शक्तिने इन नियमोंको विचारा होगा और तत्पश्चात्, जैसा कि हम देखते हैं, तारागणोंको बनाया होगा।

विज्ञानने हमलोगोंको दिखला दिया है कि ब्रह्माण्डमें क्रमविन्यास, स्थिरता, निर्देशिकता और स्पष्टता है। यह स्वयं ही उत्पन्न नहीं हो जाते यह ज्ञान और विचारको सूचित करते हैं। यह ब्रह्माण्ड कोई जड़ पदार्थ नहीं है परन्तु ज्ञान व विचारवानका कार्य्य है।

ज्ञान व विचार होनेकेलिए ज्ञानी और विचारवानकी आवश्यकता पड़ती है।

अतएव इस ब्रह्माण्डमें अतिश्रेष्ठ ज्ञान व विचारवान परब्रह्म है। उसके सामने हमारा ज्ञान कुछ भी नहीं है।

अब मैं थोड़ेसे विख्यात पाश्चात्य वैज्ञानिकोंकी राय देकर इस लेखको समाप्त करता हूँ।

सर आज़इक न्यूटन—“मैं अनुमान करता हूँ कि ईश्वरने पहिले मुख्य तत्त्वोंको एक विशेष प्रकारसे रचा।”

लार्ड केल्विन—“विज्ञानसे ईश्वर होनेके साक्षात् प्रमाण मिलते हैं। विज्ञान हम लोगोंको विवश करता है कि हम उसकी निर्देशक शक्तिमें विश्वास करें जोकि विद्युत् आदि शक्तिओंसे भिन्न है”।

मैक्सवेल—“मेरी रायमें मनुष्योंको विज्ञान पढ़ना चाहिए जिससे कि जहाँ तक हो सके उनमें ईश्वरकी महिमाका ज्ञान बढ़े।”

प्रोफ़ेसर बाटमली “ईश्वरको हम केवल उसके गुणों अथवा अपने हृदयसे ही जान सकते हैं”।

यही रायें हरशल, डैवी, फ़ैराडे आदिकी हैं।

रसायन

[ले० रामदास गौड़, एम. ए.]

(२) पाँचों भूतोंका रहस्य

अपरिमितस्त्वानां प्रकृतिं विद्धि मे पराम् (गीता)

आजकलका रसायनशास्त्र शंकाद्वारा परीक्षाके गर्भसे उत्पन्न हुआ है। चारों तत्त्वोंके Chemistry रसायन]

माननेवाले आगको भी एक पदार्थ मानते थे। यवनानी दार्शनिकोंने यह सिद्धान्त स्थिर कर रक्खा था कि पदार्थ मात्रमें बोझ होता है, पदार्थ तोला जा सकता है। अतः आग भी तोली जा सकती है। उनकी धारणा थी कि जब कोई चीज़ जलती है तो उसमेंसे आग निकल जाती है। परन्तु साधारण अनुभव से मालूम हुआ कि जब किसी धातुकी राख बनाते हैं तो राख उस धातुसे तोलमें अधिक उतरती है। यदि जलनेसे एक पदार्थ अग्नि निकल जाती है तो राखकी तोल घट जानी चाहिये थी, बढ़ना तो उलटी बात थी। परन्तु वास्तविक घटनाओंसे यही बात बार बार सत्य पाकर सौ वर्ष पहलेके दार्शनिकोंने यह ठहरा रक्खा था कि अग्नि ऐसा तत्त्व है कि उसका प्रभाव गुरुत्वाकर्षणसे उलटा पड़ता है, अर्थात् जिस पदार्थमें मिला होता है उसके बोझको कम रखता है। जल और वायुको भी लोग मौलिक समझते थे। जलकेलिए तो शंका ही न थी। वायुकी परीक्षा अत्यन्त कठिन होनेसे उसपर कुछ विचार नहीं होता था। परन्तु ढाई सौ बरस हुए ब्लैक नामक एक रासायनिकने खड़ियाको तपाकर एक वायु निकाली जो साधारण वायुसे भारी और भिन्न जान पड़ी। तबसे यह शंका उत्पन्न हुई कि वायु कई वायव्य पदार्थोंका मिश्रण हो सकती है। इस फलपना पर अनेक उत्साहियोंने परीक्षाएं प्रारंभ कीं। इन उत्साहियोंमें प्रीस्टलेका नाम प्रसिद्ध है। उसने पारेके लाल रसको एक नलीमें तपाया। इस नलीसे एक पतली नली इस तरह जोड़ी कि जल भरे तसलेके भीतर होकर उसका मुंह एक लम्बे और धीरे बोतलके मुंहमें पड़ता था जिसमें सम्पूर्ण जल भरा था। जब पारेका रस अच्छी तरह तपा तो वायुके बुल बुले उस बोतलमें उठने लगे और धीरे धीरे बोतलका पानी नीचे उतरने लगा। इस प्रकार उसने वायु इकट्ठी करनेकी रीति निकाली। पारेके लाल

रससे जो वायु निकली उसमें सुलगती लकड़ी डालते ही भकसे बल उठती थी। साधारण वायुमें यह गुण नहीं पाया जाता। ब्लैकने खड़िया तपाकर जो गैस निकाली थी उसमें जलती बत्ती बुझ जाती थी। इस प्रकार दो तरहकी वायु जानी गयी। कई बरस बाद केवेंडिश नामक अंग्रेज़ रासायनिकने जस्तेपर तेज़ाब डालकर एक हवा इकट्ठी की जिसमें बत्ती तो बुझ जाती थी परन्तु वह हवा आप जलने लगती थी, और वायुसे मिलाकर जलानेमें ज़ोरका धड़ाका होता था। केवेंडिशने कुतूहलवश इस धड़ाकेकी जाँच की तो पता लगा कि वायुमें प्रीस्टलेकी सुलगती लकड़ी बाल देनेवाली गैससे जब केवेंडिश वाली गैस मिलती है तब धड़ाका होता है। पहलीका नाम अब ओषजन और दूसरीका उज्जन है। उसने नाशपातीके अनुरूप एक मोटी शीशी ली जिसमें बिजलीके तार लगाये। इस शीशीके भीतर दो भाग उज्जन और एक भाग ओषजन लेकर बन्द किया और बिजलीके तारकी चिनगारीसे दोनोंका धड़ाका कराया। इससे शीशी खाली हो गयी। और उसकी भीतपर नमी इकट्ठी हो गयी। उसने इसी प्रकार अनेक बार धड़ाके किये, यहांतक कि थोड़ा सा द्रव इकट्ठा हो गया। इसकी जाँच की गयी तो मालूम हुआ कि शुद्ध जल है।

इस प्रयोगने पुराने सिद्धान्तोंको एक दम निम्मूल प्रमाणित कर दिया। यह प्रत्यक्ष हो गया कि ओषजन और उज्जनके मिलनेसे जल बन जाता है। अब जल मूलतत्त्व नहीं रहा। अब जल एक यौगिक पदार्थ प्रमाणित हो गया। वायु भी कई प्रकारकी मालूम हो गयी, जिससे उसका भी मिश्रण होना प्रमाणित हो गया। पृथ्वी तत्त्वमें तो सोना, चाँदी, ताँबा, लोहा आदि, अनेक धातु तथा गंधक कोयला आदि अनेक अधातु मालूम ही थे जो साफ़ साफ़

मौलिक थे परन्तु उस समयका सिद्धांत यह था कि इन पदार्थोंमें आग मिली हुई है। क्यों? क्योंकि लौ लगानेसे गंधकसे आग निकलने लगती है। अगर आग उसमें मौजूद न होती तो निकलती कहाँ से? ऐसे अनुमानोंके सहारे यह पदार्थ पृथ्वी व अग्नि रूपी यौगिक माने जाते थे और पृथ्वी और अग्नि यह दो मूल-तत्त्व समझे जाते थे।

इसी समय फ्रांसमें लवोइसर एक बड़ा भारी रासायनिक और मौलिक सिद्धान्ती इन्ही प्रयोगोंको दुहरा रहा था। उस समय तक संसार यह समझता था कि आगपर रखनेसे पारा एकदम उड़ जाता है। परन्तु इस रासायनिक सिद्धान्तीने इन सभी बातोंकी जाँच आरंभ की। उसने अनुमान किया कि ओषजनमें जब सुलगती लकड़ी भकसे बल उठती है तो ओषजनके सहारे सब वस्तुएँ जलती हैं। इस अनुमानकी जाँचकेलिए उसने एक काँचके नलदार बरतनमें ओषजन भर कर उसमें तौलकर थोड़ासा पारा रक्खा। उसके झुके हुए सिरेको एक पारेके प्यालेमें डुबो दिया। काँचके बरतन वाले पारेको तेज़ आँच दी गयी। पारा उड़ गया परन्तु प्याली वाले पारेपर लाल लाल पारेका रस जम गया। इसे सावधानीसे बटोर लिया और एक नलिकामें प्रीस्टलेके अनुसार तपाकर उससे गैस निकाली और इकट्ठी की तो वही ओषजन थी। उसने फिर जब इस परीक्षाको दोहराया, पारेका तौल लिया और ओषजनको नाप लिया था। तपानेपर जो लाल रस बना उसे भी तौल लिया। तौलमें जितना पारा लिया था लाल रस उससे कुछ अधिक था। जब उसे तपाकर ओषजन गैस निकाली गयी तो लाल रससे निकला हुआ पारा ठीक उतना ही उतरा जितना पहले लिया गया था, और ओषजन भी आयतनमें उतना ही निकला जितना उस यंत्रमें पहले अमाता था। पारेमें और लाल-रसमें

तौलका जो अन्तर था वही अनुमानसे ओषजनकी तौल थी। जाँचसे प्रकट हुआ कि तौलमें १०० भाग पारा ८ भाग ओषजनसे मिलकर लाल रस बनाता है। उसने इस तरहके अनेक प्रयोग किये जिनसे यही दो बातें सिद्ध हुईं।

(१) जब कोई पदार्थ वायुमें जलता है, तो वस्तुतः वायुके ओषजनसे मिल जाता है।

(२) जलानेके पहले पदार्थकी जितनी तौल होती है, उसकी राखकी तौल उससे कुछ अधिक होती है।

इन दो बातोंसे उसने यह सिद्धांत ठहराया कि अग्नि न तो कोई वस्तु है और न मूलतत्त्व है, क्योंकि न तो इसकी कोई तौल है और न इसका कोई आयतन है—और तौल और आयतनका होना ही वस्तुकेलिए आवश्यक है—वरन जब कोई पदार्थ ओषजनसे मिलता है तो मिलनेमें अग्नि प्रकट होती है। राखकी तौल इसलिए वस्तुसे अधिक होती है कि वस्तु जलनेमें ओषजनसे मिलती है और मिलनेसे मात्रा बढ़ जाती है। पहले यह समझा जाता था कि

(१) पृथ्वी + अग्नि = पारा; और

(२) पारा—अग्नि = लालरस

अर्थात् लाल रसको मूल पृथ्वी तत्त्व मानते थे और पाराको यौगिक पदार्थ ठहराते थे। लवोइसरने सिद्ध किया कि

[१] पारा + ओषजन = लालरस

[२] लालरस—ओषजन = पारा

अतः पारा और ओषजन मौलिक पदार्थ हुए और लालरस यौगिक हुआ।

लवोइसरने इस प्रकार दो बातें सिद्ध कीं। एक तो यह कि पृथ्वी कोई एक मौलिक तत्त्व नहीं है, और न अग्नि कोई वस्तु वा मौलिक तत्त्व है। दूसरे यह कि ताँबा चाँदी, सोना आदि धातु तथा गंधक कोयला आदि अधातु मौलिक हैं।

प्राचीन सिद्धान्तोंके अनुयायियोंने लवोइसरका घोर विरोध किया परन्तु सच्चा कांटा हाथमें लेकर, तोल नापकर, हिसाब जांच बूझकर जो बातें लवोइसर अकाट्य प्रमाणोंसे निश्चित करता था उनका खंडन कर देना कोरे तार्किकोंके वृत्तेसे बाहर था। लवोइसरने पुराने चार मौलिकोंको मिश्रण, (जैसे पृथ्वी और वायु) वा यौगिक (जैसे जल) वा अवस्तु (जैसे अग्नि) ठहराया और मौलिक पदार्थोंकी एक नयी सूची बनायी, जैसे,

गैस वा वायव्य	द्रव वा सलिल	दृढ़ वा ठोस
ओषजन	पारा	तांबा
उज्जन		चाँदी
नत्रजन		सेना
		कोयला
		गंधक

यद्यपि लवोइसर हमारे पाँचवें तत्त्व आकाशसे परिचित नहीं था तथापि आकाशको अवस्तु सिद्ध करना तो कोई बात ही न थी। इस प्रकार कई हजार वर्ष पुराने महाभूतोंके सिद्धांतकी दाह क्रिया ओषजनकी रासायनिक क्रियाओंमें हो गयी और संसारने मौलिकोंकी ऐसी सूची बनानी आरंभ की जो आजतक समाप्त नहीं हुई है।

लवोइसरने पदार्थ विद्याकी खोजोंका एक नया मार्ग निकाल दिया और उसके समयसे ही वैज्ञानिक नाप जोख करके परीक्षा करने लगे। प्रत्येक पदार्थ की पूरी जाँच होने लगी। प्राचीन सिद्धान्तोंकी भी परीक्षा प्रारंभ हुई। लवोइसर तो बेचारा निरपराध फ्रेंचविप्लवमें मारा गया परन्तु उसने अपने स्वाधीन विचारोंको अजरामर छोड़ा और आधुनिक रासायनिक शास्त्रकी नींव डाली।

दिवस और मास

ज्योतिषकी एक लोकप्रिय पुस्तक पढ़ते पढ़ते एक जगह एक ऐसी कुतूहलकी बात पढ़नेमें आयी कि उसको लिखकर पाठकोंके भेंट करनेके प्रलोभनको मैं रोक नहीं सका। बात ज्वार भाटेके बारेमें है। ज्वार भाटेका क्या कारण है, ? वह कब और किस प्रकार होता है ? इत्यादि बातोंके सिद्धान्तोंको लिखते हुए जिस अध्यायमें सरजार्ज डार्विनने चंद्रमाके पुराने इतिहासकी छान बीन की है और आगामी इतिहासके बारेमें भविष्योक्ति की है, वह अध्याय बहुत मनोहर और विनोदपूर्ण है। जिस समय ज्वार भाटा आता है। उस समय पृथिवीका जलमय भाग थलीय भागसे रगड़ खाता है और यह रगड़ पृथिवीकी परिभ्रमण गतिमें रोक डालती है अर्थात् इस गतिको कम करती है; अतएव दिन धीरे धीरे बढ़ रहा है। इस बाढ़की गति किन्तु, स्वभावतः इतनी धीमी है कि मनुष्यकी छोटीसी जिन्दगीमें पचास साठ सालके छोटेसे समयमें क्या, हजारों वरसोंमें भी, इस बाढ़का अनुभव नहीं हो सकता।

प्रतिक्रिया (reaction) के अवश्यम्भावी कारणोंके वशीभूत हो चन्द्रमा दिन दिन पृथिवीसे दूर जा रहा है; और इस वजहसे महीनेका काल भी बढ़ रहा है। कहना नहीं होगा कि इस बातसे एक परिणाम जो निकलता है वह यह है कि प्राचीन कालमें दिन और महीना छोटे रहे होंगे। इस प्रकार पीछेका हिसाब लगाकर, सर जार्ज डार्विनने हमारे सामने उस कालका दृश्य खींचा है कि जब चन्द्रमा और पृथिवी प्रायः संस्पर्शमें थे, अर्थात् एक दूसरेको करीब करीब छूते हुए थे; और दिन और महीने बराबर बराबर कोई तीन चार घंटके होते थे। इन दोनों पिण्डोंके इतने अधिक सामीप्य के

[Astronomy, ज्योतिष]

कारण ज्वार सम्बन्धी शक्तियां आजकलकी अपेक्षा कहीं अधिक और बलशाली रही होंगी। अतएव उस कालमें ऊपर कही हुई बाढ़की गति काफी रही होगी। इस प्रकार क्रमशः चन्द्रमा और पृथ्वीके बीचकी दूरी अधिक होती गयी। महीनेका काल बढ़ता गया, और दिनका भी; परन्तु दिन उतना अधिक नहीं बढ़ा जितना कि महीना; और धीरे धीरे आजकलकी अवस्था पहुंच गयी, जब कि चन्द्रमास प्रायः सवा सत्ताईस दिनका होने लगा और दिनमें चौबीस घंटे होने लगे। भविष्य कालके लिए भी यही हिसाब लगाकर, डार्विन साहबने यह निकाला है कि आगेसे दिवसकी बाढ़ मासकी अपेक्षा अधिक होगी; सुदूर भविष्य कालमें, मास और दिवस फिर बराबर हो जायंगे—तब दिन और महीनेका काल हमारे आजकलके पचपन दिनोंका होगा। इसके उपरान्त चन्द्रमा क्रमशः पृथ्वीके पास आना शुरू करेगा और एक दिन, यदि उस दिनतक ईश्वरकी सृष्टि कायम रही तो, अन्तमें उसके भाग्यमें एक बार फिर अपनी प्राचीन जननी इसी पृथ्वीके गर्भमें लीन हो जाना लिखा है।

जगद्विहारी सेठ

दीया जलनेके कारण

[ले० भगवती प्रसाद]

एक दिन एक लड़का जिसका नाम गदाधरसिंह था और जो एक स्कूलके पाचवें दर्जेमें पढ़ता था, अपने चिमनीदार लैम्पसे पढ़ रहा था। अकस्मात् लैम्पमें तेल न रहनेके कारण वह बुझ गया। यह देखकर लड़केने रूमालसे चिमनीको पकड़ कर चिमनी उतारी और लैम्पमें तेल भरकर फिर उसे जलाया और रूमालसे चिमनी पकड़कर लैम्पमें चिमनीको

Chemistry रसायन]

लगाने लगा। परन्तु चिमनी रखते रखते ही लैम्प बुझ गया। लड़केने बिना कुछ सोचे विचारे चिमनी फिर उतारी और लैम्पको जलाकर फिर उसे (चिमनी) रूमालसे पकड़कर रखने लगा। चिमनीके रखते ही लैम्प फिर बुझ गया, और इसी तरह बार बार चेष्टा करनेपर भी उसकी इच्छा पूर्ण नहीं हुई। मैं भी उसके पास ही खड़ा यह तमाशा देख रहा था। मैंने उससे कहा कि अबकी बार मेरी बतायी हुई रीतिके अनुसार काम करो तो तुम्हारा लैम्प नहीं बुझेगा। उसने कहा—अच्छा बतलाइये। मैंने कहा कि लैम्पकी चिमनीको रूमालसे इस तरह पकड़ो कि उसका मुँह जिसमें होकर लैम्पका धुआँ निकलता है खुला रहे और इस तरह उसे पकड़कर लैम्पके ऊपर रखो तो तुम्हारा लैम्प नहीं बुझेगा। उसने मेरी बतायी हुई रीतिसे काम किया और लैम्प नहीं बुझा। तब लड़केने जिसका नाम गदाधरसिंह लिखा जा चुका है प्रसन्न होकर मुझसे नीचे लिखे अनुसार वार्तालाप किया:—

गदाधरसिंह—पहले लैम्प क्यों बुझ जाता था और अब क्यों नहीं बुझा।

मैं—पहले तुम रूमालसे चिमनीके मुँहको ढंक लेते थे और इसीलिये लैम्प बुझ जाता था।

गदा०—इसे अच्छी तरह समझाइये कि क्या कारण है। चिमनीके मुँह ढंक जानेसे किस चीज़की कमी हो जाती थी जिससे लैम्प बुझ जाता था ?

मैं—सुनो, यह तो जानते ही हो कि जहाँ कुछ दिखायी नहीं पड़ता या जो जगह बिल्कुल खाली है वहाँ हवा जरूर मौजूद है।

गदा—हाँ,

मैं—इसलिये चिमनीके भीतर जो खाली जगह है वहाँ भी हवा अवश्य है।

गदा—हाँ साहब,

मैं—अगर तेल और पानी मिलाकर एक

दीप में भर दिया जाय तो घंटे या दो घंटे या पांच घंटे बाद जब तेल जल जावेगा और पानी रह जावेगा तब दीप भी बुझ जावेगा और तब तक नहीं जलेगा जबतक और तेल पानीमें न मिलाया जावे या पानी बिल्कुल निकाल डाला जाय और सिर्फ तेल ही डाला जावे। है न यही बात ?

गदा०—हां यही बात है।

मै०—इसी तरह हवामें चार गैसों (gases) मिली होती हैं, वह गैसों यह हैं:—ओषजन (oxygen) उज्जन (hydrogen) कर्बन द्वि ओषिद (carbon di-oxide) और नत्रजन (nitrogen) इन गैसों (gases) मेंसे केवल ओषजन (oxygen) ही से हर प्रकारकी अग्नि चाहे वह लैम्पकी बत्ती हो या चूल्हेकी आग हो जलती है और जब यह खतम हो जाती है तब अग्निका जलना भी बंद होजाता है।

इसी तरह तुम्हारी चिमनीकी हवामें भी चार हिस्से हैं, परंतु चिमनीमें बहुत थोड़ी जगह है इसलिये उसमें हवा भी थोड़ी है और चार हिस्से भी छोटे छोटे हैं और इसलिये ओषजन (oxygen) भी बहुत थोड़ीसी है। इसके साथ यह न भूल जाना कि तुम्हारी चिमनीमें नई हवा नहीं घुसने पाती थी। जब तुम उसे पहले रूमालसे पकड़कर लैम्पके ऊपर रखते थे क्योंकि चिमनीका मुंह तुम्हारे रूमाल से बंद होजाता था और दूसरा सिरा जिसे लैम्पके मुंहमें रखनेसे बंद होजाता था इसलिये वह थोड़ीसी ओषजन (oxygen) भी बहुत थोड़ेसे समयमें खतम होगई, यानी एक ही या दो सेकन्ड में, और ऊपरके उदाहरणके अनुसार लैम्प भी बुझ गया। जब तुमने चिमनी इस तरह रूमालसे पकड़ी कि चिमनीका मुंह खुला रहा और पुरानी हवा जिसमेंसे ओषजन (oxygen) जल गयी थी गरम होकर ऊपर उठगई और नई हवा उसकी जगह

आकर भर गई जिसमें ओषजन मौजूद था और इसी तरह यह हाल बर-बर जारी रहता है जब तक लैम्प जलता रहता है और इसलिये लैम्प भी जब उसमें तेल रहता है नहीं बुझता है।

फूल।

[ले० नन्दकुमार तिवारी, बी. एस.सी.]



लोका मुख्य उद्देश्य बीज पैदा करना है। अब पाठकोंको बतलाया जायगा कि किस भांति फूल बीजोंकी उत्पत्तिके कारण होते हैं, वैज्ञानिकोंने प्रकृतिके नियमोंको मनन करके यह बतलाया है कि सभी जीवधारियोंके लिए यह प्रायः एक ही से हुआ करते हैं और स्वयं मनन करने और सोचनेसे यही जान पड़ता है। केवल उदाहरणार्थ एक बात पाठकोंके सम्मुख उपस्थित की जाती है, यानी सन्तानोत्पत्ति। इस बातके बतलानेकी कदाचित कोई आवश्यकता नहीं—यह सभीके अनुभव की बात है कि दो भिन्न प्रकारके लिङ्गवाले जीवोंके रज व वीर्यके संयोगसे ही सन्तानकी उत्पत्ति होना सम्भव है। इसीके हेतु इस संसारकी रंग विरंगी सृष्टिमें नर व मादाका भेद है और यह भेद किसी न किसी रूपमें प्रायः सभी जीवधारियोंमें पाया जाता है। यद्यपि यह बात साधारणतः एक अटल सिद्धान्त है, तो भी कुछ जीव इस सृष्टिमें ऐसे हैं जिनमें ऐसा अन्तर नहीं पाया जाता और उनमें सन्तानोत्पत्तिके लिए दो भिन्न जीवोंके रज वीर्यके संयोगकी आवश्यकता नहीं पड़ती, परन्तु इस श्रेणीके जीव औरोंकी अपेक्षा बहुत कम और बहुत ही सूक्ष्म होते हैं और इनमें ऐसी उत्पत्तिके होनेका एक विशेष कारण भी है जिसको यहां लिखनेसे कुछ लाभ नहीं। अधिकांश सन्तानकी उत्पत्ति रज व वीर्यके संयोगसे ही

[Botany वनस्पति शास्त्र]

हुआ करती है। परन्तु कभी कभी ऐसे भी उदाहरण मिलते हैं जिनमें ऐसे संयोगके बिना ही नए प्राणियोंकी उत्पत्ति हो जाती है इसको कानीनता (parthenogenesis) कहते हैं, यह भी एक असाधारण बात है और बहुत कम पाई जाती है। इस कारण हम इनको छोड़ कर मुख्य बात पर ही ध्यान देंगे* ।

जानवरोंकी भांति वृत्तोंका समूह भी इसी नियमसे बद्ध है यानी वृत्तोंमें भी प्रजनन रज वीर्यके संयोगसे ही होता है। बहुतसे लोगोंका यह विचार है कि नर और मादाका भेद जानवरोंमें ही हुवा करता है और वृत्तोंमें ऐसा अन्तर पाया जाना एक असम्भव बात है। पर यह एक मनमाना विचार है जिसका कारण अज्ञानके सिवाय और कुछ नहीं, क्योंकि बहुतोंका यह मत है कि पेड़ जड़ पदार्थ हैं और जब उनमें जीव ही नहीं तो नर व मादाका भेद कैसा ? इस श्रेणीके लोगोंसे हम कुछ नहीं कहना चाहते, क्योंकि वह वेचारे जानते ही नहीं कि वृत्त भी जीवित पदार्थ हैं, परन्तु कुछ गणना ऐसे लोगोंकी भी है जो यह जानते और मानते हुए भी कि वृत्त जीवधारी हैं, यह माननेको तैयार नहीं हैं, कि उनमें भी अन्य जानवरोंकी भांति पुरुष और स्त्रीका भेद हुवा करता है। ठीक यह नहीं कहा जा सकता कि यह सिद्धान्त उनका किस बातपर निर्भर है पर विचार करनेसे सम्भावना यह मालूम पड़ती है कि उनमें रूप भेद नहीं और इसी कारण उनमें लिङ्ग भेद भी होना असम्भव है। यानी हमारे अनुभवके अनुसार नर और मादा जीवोंमें कुछ न कुछ रूपभेद अवश्य दिखाई देता है, पर इस भिन्नताका कोई भी चिह्न वृत्तोंमें नहीं मिलता। यह

एक बड़ी ही विचित्र और तत्त्व शून्य दलील है जिसका मुख्य कारण अज्ञानके सिवाय और कुछ नहीं। किसी विशेष अनुभवपर सभी चीजोंको घटाना विद्वानोंका काम नहीं इसमें बड़ी बड़ी भूल हो जाया करती हैं। उदाहरणके लिए एक बात बतलाई जाती है, जैसे किसीने यदि कभी बिना मूँछके मनुष्य न देखे हों, उसके अनुभवके अनुसार जिस किसीके सिरपर बड़े बड़े बाल हों और मूँछ व दाढ़ी न हों तो वह पुरुष नहीं स्त्री है पर क्या यह बात ठीक है ? उसके अनुभवकी कसौटी आजकलके अनेक पुरुषोंको स्त्री बतलाएगी और चीन देशके वासियोंको देखकर तो वह कहने लगेगा कि यह स्त्रियोंका देश है। क्या ही भयङ्कर दशाका सामना करना पड़ेगा यदि सब लोग ऐसा ही समझने लगें ! इसीसे एक बातपर सबका घटाना निपट मूर्खता है और ऐसे मनुष्य बहुत धोखा खाते हैं। वास्तवमें लिङ्ग भेद होनेके लिए इस बातकी आवश्यकता नहीं कि उसके साथ साथ रूप भेद भी हो, और वृत्तोंमें रूप भेद न होते हुए भी लिङ्ग भेद है।

इस बातको भली भांति समझनेके लिए हमको फूलोंकी बनावटपर ध्यान देना चाहिए। यों तो सभी फूलोंकी बनावट लगभग एक ही सी हुवा करती है। ऐसा लिखने से यह आशय नहीं कि सब फूल एक ही ढाँचेमें ढले हुए होते हैं परन्तु तात्पर्य यह है कि जितने फूल हम देखते हैं प्रायः उन सबमें उतने ही अंग हुवा करते हैं और उनमें समानता भी रहा करती है। कुछ श्रेणीके फूलोंमें इन अंगोंमेंसे एक या एकसे अधिक अंग लुप्त भी हो जाते हैं, परन्तु अधिकांशमें सभी भाग मिलते हैं। इन अंगोंका अब वर्णन किया जायगा और इनको ठीक ठीक समझने और ध्यानमें लानेके लिए इस बातकी आवश्यकता है कि इसको पढ़ते समय कई भांतिके फूल इकट्ठा करके सामने रख लिए

* इस विषयमें अधिक बातें जाननेके लिए पाठकोंको श्री युत बाबूगाम अवस्थीका लेख ("गर्भ और गर्भ विज्ञानकी कुछ बातें" भाग २, संख्या ३) पढ़ना चाहिए।

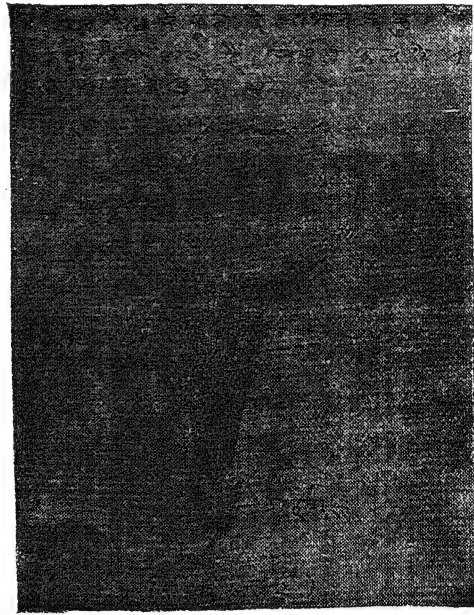
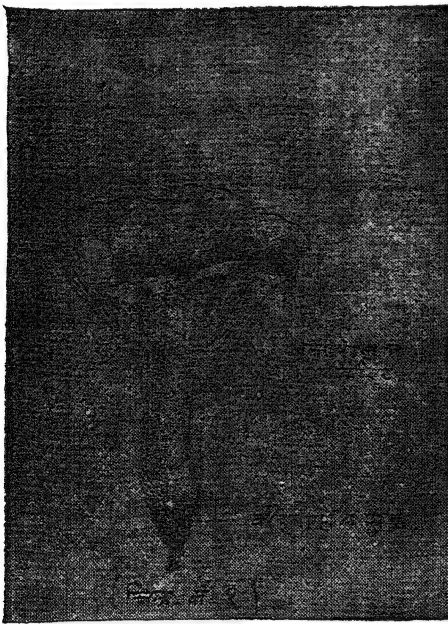
जायं, नहीं तो वही मसला होगा कि “एक कान से सुना और दूसरे कानसे निकाल दिया”* ।

साधारण फूलोंमें चार अंग हुवा करते हैं जिनकी बनावट व धर्म (function) में भेद होता है। उनमेंसे हर एक पर अब पृथक् पृथक् विचार किया जायगा और बाहरी अंगों से आरम्भ करके क्रमशः अन्दरकी तरफ हम बढ़ेंगे।

(१) इनमें से पहलेको वहिर्वास व कुण्ड (अंगरेजीमें Calyx कैलिक्स) कहते हैं। यह फूल का सबसे बाहिरी भाग है (चित्र नं. १)। यह बहुधा हरे रंगका होता है और कई छोटी छोटी पत्तियोंसे मिलकर बना हुवा होता है, जिनको छद (Sepals-सेपेल्स) कहते हैं। यह किसी फूलमें अलग अलग होती हैं, किसी और किसीमें कुछ या अधिक दूरतक जुड़ी होती

हैं। इनका मुख्य काम फूलको कलीकी दशामें जब कि उसके अंग बड़े ही मुलायम होते हैं बाहिरी हानिकारक कारणोंसे बचाना है। फूल खिलने पर बहुतसे फूलोंमें यह गिर जाती हैं (जैसे पोस्ता या भटकटैयाके फूलोंमें) परंतु और फूलोंमें जबतक फूल मुर्झा नहीं जाता कुण्ड भी बना रहता है (जैसे मटर, गुलाबके फूलोंमें)। परन्तु कभी कभी फूल कुम्हला कर गिर जानेके बाद भी यह बना रहता है और फलोंको धेरे हुए उनकी रक्षा करता है (रसभरी-का फल)।

(२) अन्तर्वास या किरिट (corolla ‘करोला’)- फूलका दूसरा अंग है। यह वहिर्वाससे घिरा हुआ होता है। यह फूलोंका रंगीन और सुगंधित भाग है और इसीके कारण फूल विचित्र रंगोंसे शोभित और सुगंधित होते हैं (चित्र नं० १ व २)



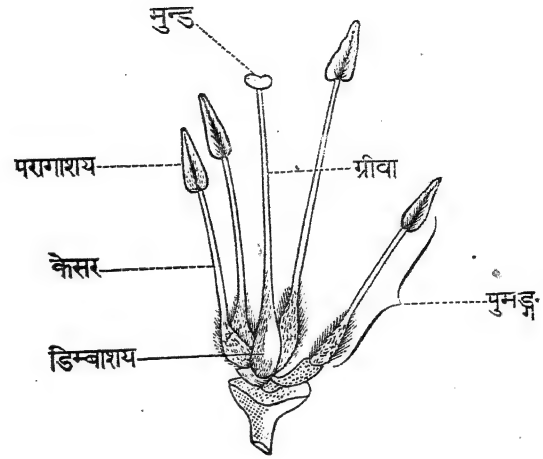
* उदाहरणार्थ कुछ फूलोंके नाम यह हैं-तम्बाकूके फूल, अलसीके फूल, पोस्ता व भटकटैया, मदारके फूल, मटर-के फूल, व सरसोंके फूल।

कोई लाल, कोई पीले, कोई श्वेत और उनमें भिन्न भिन्न प्रकारकी सुगंधियां भी होती हैं।

जैसे गुलाबमें एक भांतिकी, चमेलीमें दूसरे प्रकारकी। वास व रंग कभी कभी एक साथ मिलते हैं परन्तु और फूलोंमें या तो केवल रंग ही होता है या केवल सुगंध ही। कुण्ड की भांति यह भाग भी कई पत्तियोंका बना हुआ होता है, जोकि अलग अलग होती हैं, या कुछ व पूरी लम्बाईतक जुड़ी हुई होती हैं, इनको दल कहते हैं। इनमेंसे अधिकांश एक हीसे रंगके होते हैं जैसे गुलाब, बेला इत्यादि परन्तु कुछ फूलोंमें इन दलोंमेंसे कुछ एक रंगके होते हैं और कुछ दूसरे रंगके। इसका उदाहरण रंगीन मटरके फूलोंमें भली भांति पाया जाता है। इस भागका मुख्य काम वास और रंगके द्वारा शहदकी मक्खियों, तितलियों, या और कीड़ोंको फूलकी स्थितिका ज्ञान करा देना है। क्योंकि इन्हींकी सहायतासे अनेक फूलोंमें रज व वीर्यका समागम होता है जिसका पूरा पूरा हाल आगे चलकर बतलाया जायगा।

(३) किरोटसे घिरा हुआ फूलका एक तीसरा भाग है (चित्र नं० २ व ३) इसको पुरुष अंग कहते हैं, क्योंकि इसीमें वीर्यकण बनते और संचित रहते हैं अंगरेजीमें इसको androecium कहते हैं, जिसका शब्दार्थ पुरुष-वास है! पाठकोंमेंसे कुछ ऐसे होंगे जिन्होंने भौरों वा मधुमक्खियोंको कभी कभी पीले रंगकी रेणुसे ढका हुआ देखा होगा यही वीर्य रेणु है जिसको साधारण भाषामें पराग (pollen) कहते हैं। यह अंग भी पुष्पके पहले दो अंगोंकी भांति कई-कुछ कुछ बहुत छोटे-तीरके तरह भागोंसे मिलकर बना होता है इनको पुमङ्ग कहते हैं (चित्र ३)। हर एक पुमङ्गके दो भाग होते हैं एक तो लम्बा भाग जो फूलसे जुड़ा हुआ होता है और इसके सिरेपर तीरके फलकी जगह दो छोटी छोटी पीले रंगकी कुछ कुछ अंडाकार थैलियाँ रहती हैं। पहले लम्बे पतले भागको केसर (filament) और इन थैलियोंको परागाशय (antherlobes)

कहते हैं और इन्हींके अन्दर पराग भरा हुआ रहता है (चित्र ३)



चित्र नं० ३

(४) स्त्रीवास—यह फूलका अन्तिम अंग है और स्त्री अंग कहलाता है। इसको अंगरेजीमें gynoecium कहते हैं। यह सबसे बीचका भाग है और तीन पहले कहे हुए अंगोंसे घिरा हुआ रहता है, इसी भागमें रजकण पैदा होते और संचित रहते हैं और वीर्यकणके समागमके पश्चात् बीज बन जाते हैं। यह भाग भी एक या अनेकसे मिलकर बना होता है, पर अधिकांश यह सब मिलकर एक ही स्त्री अंग बनाते हैं (चि. २ व ३)। यह अंग एक बहुत ही छोटी और लम्बी गर्दनवाली शीशीके स्वरूपका होता है (चि. ३) जिसके पेंदेमें रजकण जिनको हिम्ब कहते हैं पाए जाते हैं। इसीसे उसके पेंदेका हिम्बाशय कहते हैं, गर्दन व श्रीवाका ऊपरी भाग कुछ चौड़ा और कभी कभी फटा हुआ होता है इसको मुण्ड कहते हैं (चित्र ३)

पदार्थ किस प्रकार बने हैं ?

[ले० जगद्धिहारी सेठ, बी. एस.सी.]



रासायन शास्त्रकी प्रारम्भिक पुस्तकोंमें हम रासायनिक प्रीति (chemical affinity) युयुत्ना नामक एक शक्ति का वर्णन पाते हैं, परन्तु इस रहस्यमयीशक्तिकी प्रकृति क्या है इसके बारेमें हमें कोई बात नहीं मालूम होती। अपेक्षतया अभी हाल-केही वर्षोंमें हम लोगोंने इस बातको पहिचाना है कि रासायनिक प्रीति और कुछ नहीं केवल भिन्न भिन्न परमाणुओंके बीच वैद्युतिक आकर्षण मात्र है। वैद्युतिक आकर्षण क्या है इस बातके बतलानेकी कदाचित् आवश्यकता न होगी। यह भी नहीं बतलाना होगा कि दो प्रकार की विद्युत् होती है एक धनात्मक और एक ऋणात्मक और यह कि एक ही प्रकारकी विद्युत्-मात्राओंमें निराकरण और भिन्न भिन्न भांतिकी मात्राओंके बीच आकर्षण होता है; अर्थात् ऋणात्मक मात्रा धनात्मक मात्राको आकर्षित करेगा, परन्तु ऋणात्मक मात्राको निराकृत करेगा। अब आप थोड़ी देरकेलिए यह समझ लीजिए कि प्रकृति देवीने कुछ परमाणु-ओंको तो धनात्मक विद्युद् दे रक्खा हैं और कुछको ऋणात्मक। उज्जनका परमाणु धनात्मक विद्युत् सम्पन्न (Electro-positive) है और ओषजनका ऋणात्मक विद्युत् सम्पन्न। उपर्युक्त नियमके अनुसार, ये दोनों एक दूसरेको आकर्षित करेंगे और संयुक्त हो जायेंगे, अथवा यदि हम चाहें तो कह सकते हैं कि उनका रासायनिक संयोग हो गया।

हां तो हमने यहांतक पदार्थके अणुकी बनावटकी एक अच्छी उपयोगी मनःकल्पित तसवीर खींची है। मूल परमाणु अपने अपने वैद्युतिक मात्राओंकेद्वारा परस्पर मिलकर शिथिल अणु बनाते हैं। परन्तु ये अणु भी तीव्र-

से तीव्र सूक्ष्मदर्शकके भी विषयातीत हैं अर्थात् उससे भी वह देखा नहीं जा सकता। एक बार फिर उस दृष्टि अगोचर जीवसूची (microbe) का ध्यान कीजिए। फिर इस बातका अनुभव करनेकी कोशिश कीजिए कि वह लाखों करोड़ों अणुओंसे बना हुआ है, और एक एक अणुमें कई एक परमाणु होते हैं। इस प्रकार हम ठोस लोहेके टुकड़ेको दृष्टि अगोचर परमाणुओंका बना हुआ समझते हैं।

यह बात कि पदार्थका एक ठोस टुकड़ा बिल्कुल अदर्शनीय वस्तुओंका बना हो कई एकोंको शायद ताज्जुबमें डालदेगा, परन्तु इसमें भेदकी कोई बात नहीं है। कल्पना कीजिए कि आप एक खूब चौड़ी सड़कपर खड़े हैं। कई एक घुमावोंके उपरान्त आपसे काफी दूरपर वह सड़क किसी पहाड़ीके ऊपर होकर जाती है। यद्यपि दूरी काफी है, तथापि काफी चौड़ी होनेके कारण पहाड़ीपर आप सड़कको अच्छी तरहसे देख सकते हैं। थोड़ी देरतक खड़े रहनेकेबाद आपको एक आदमी दिखलायी दिया जो कि पहाड़ीकी तरफ उसी सड़कसे जा रहा है। जैसे जैसे वह आगे बढ़ता जाता है, वैसे वैसे छोटा होता जाता है, और जिस समय वह दूरस्थ पहाड़ी-पर पहुंचता है उस समय वह बिल्कुल अदृष्ट हो जाता है उसका चिन्ह मात्र भी नहीं दिखलायी देता। पहाड़ी इतनी दूर है कि दूरदर्शक यन्त्र द्वारा भी आप उस व्यक्तिको नहीं देख सकते। यदि आप उस व्यक्तिके अधिक पासतक नहीं पहुंच सकते तो आप किसी प्रकारसे उसे नहीं देख सकते। परन्तु यदि कई लाख मनुष्योंकी सेना उतनी ही दूरपर होती तो आपको एक काले चिन्हकी भांति अवश्य दीख जाती। ऐसा ही है पदार्थका ठोस टुकड़ा जिसको निर्माण करनेवाले परमाणु बिल्कुल हमारी दृष्टिसे परे हैं।

यदि आप स्थूल लोहेके एक टुकड़ेको हाथमें लें तो तुरन्त ही यह बात आपके मनमें समाजावेगी कि जिन अदृष्ट कणोंका वह बना है उनके बीच परस्पर बड़ी ही अधिक ग्राहक शक्ति होगी। इस शक्तिको जो अणुओंको परस्पर बांधे सी रहती है संसक्ति (cohesion) नाम दिया गया है—अर्थात् वह शक्ति जिसकी वजहसे अणु एक दूसरेसे बंधे हुए, जकड़े हुए, रहते हैं। हम इस बातको बड़ी सुगमतासे दिखला सकते हैं कि यह शक्ति कितनी अधिक होती है। एक इंचभर मोटी लोहेकी छड़ लीजिए और इसके छोर पकड़कर खींचनेकी कोशिश कीजिए। आप देखेंगे कि इस प्रकारसे खींचकर इसके दो टुकड़े कर देनेके लिए करीब २५ टनके खिंचावकी आवश्यकता होती है। एक टन करीब २७ मनके होता है। बाज़ बाज़ स्टीलके तार इतने मज़बूत होते हैं कि वे १०० टन प्रतिवर्ग इंचका बोझ उठा सकते हैं। एक बार किसी प्रकारसे अणुओंको अलग अलग करनेमें समर्थ होनेके उपरान्त फिर यदि हम चाहें कि टूटेहुए सिरोंको पास पास रख कर जोड़ दें, तो ऐसा करनेसे वे जुड़ नहीं जायेंगे। प्रत्यक्ष है कि अणु तभी परस्पर आकर्षित हो सकते हैं जब कि वे बहुत ही पास पास हों। लोहेकी छड़के टूटे हुए सिरोंको अगर हम गरम करके पास पास रखकर उसपर चोट लगावें तो अणु एक दूसरेके काफी पास आजावेंगे और दोनों सिरोंका जोड़ना सम्भव हो सकेगा। इस प्रकारकी बातोंमें असलमें क्या क्या होता है इसकी मनःकल्पना करनेकेलिए हमें ठोस पदार्थकी बनावटका नक़शा खींचना होगा।

वैज्ञानिकोंकेलिए यह तो बिल्कुल ही मामूली सी तुच्छ बात हो गयी है। जिस प्रकार मकानकी दीवारोंकी ईंटें एक दूसरेसे ठोस रीतिसे सटी हुई रहती हैं, अणुओंका वैसा हाल

नहीं है। हम लोगोंकेपास इस बातको दिखलानेकेलिए अच्छे अच्छे प्रयोग मौजूद हैं कि अणुओंके बीचमें शून्य स्थान अवश्य रहता है। हमें सारे पदार्थोंको—ठोससे ठोस वस्तुओंको भी—वास्तवमें रंध्रपूर्ण (porous) समझना होगा, स्टील, संगमरमर, शीशा आदि घनातिघन वस्तुओंको भी स्पंज (sponge) की भांति समझना होगा।

अभी यह बात हम लोगोंकी समझमें आगयी थी कि ये अदृष्ट कण कम्पनशील हैं अर्थात् वे स्थिर नहीं रहते किन्तु कांपा करते हैं। इस कम्पनको हम लोग बोलचालकी भाषामें उसकी उष्णता या उसका तापमान कहते हैं। हथौड़ेकी मारसे लोहेके अणुओंको हम बड़े ही वेगसे कम्पित कर सकते हैं। चोट खाते खाते शीघ्र ही लोहा इतना उष्ण हो जाता है कि हम उसे बिना हाथ जलाए छू नहीं सकते, और यदि हम हथौड़ा उसपर मारते ही रहें तो शीघ्र ही उसे रक्ततप्त कर देंगे। संसारमें ऐसा कोई पदार्थ नहीं जिसमें कुछ न कुछ गर्मी न हो। यदि उसमें गर्मी कम हुई तो हम कहते हैं कि वह ठंडा है। परन्तु इसका यह मतलब कदापि नहीं कि उसमें गर्मी ही नहीं। यह तो केवल एक प्रकारकी तुलना मात्र हुई। जिस कमरेमें आप बैठे हैं यदि उसकी वायुका तापमान ३०° शतांशतक पहुँच जाय तो आपको वहां बहुत ही गर्मी मालूम पड़ेगी; परन्तु यदि आपकी चाय इसी गर्मीकी हो तो वह आपको बहुत ही ठंडी जंचेगी। चाहे कितना ही ठंडा पदार्थ क्यों न हो उसमें कुछ न कुछ उष्णता अवश्य होती है अर्थात् उसके अणु कम्पमान रहते हैं। इस प्रकार हम ठोससे ठोस पदार्थोंको अणुओंसे बना हुआ समझते हैं, जो कि सदैव चला फिरा करते हैं परन्तु कभी भी परस्पर स्पर्शमें नहीं आते।

अब टूटीहुई लोहेकी छड़पर ध्यान दी

जिये। दोनों दूटेहुए सिरोंको हम या तो हथौड़ेकी मारसे या आगमें रखकर गरम करते हैं। आगमें अणु बड़े ही वेगसे कांपते रहते हैं, और ये ही लोहेके अणुओंको भी अधिक वेगसे कम्पमान कर देते हैं। यदि हम लोहेको बड़ी ही तेज़ आंच दें तो उसके अणु इस जोरसे कांपने लगेंगे, उनके पर्यटन इतने बड़े होने लगेंगे कि वे एक दूसरेको पहलेकी भाँति अच्छी तरहसे आकर्षित नहीं कर सकते; उनकी एक दूसरेपर पहलेकी सी पकड़ नहीं रह जाती; और इस प्रकार ठोस पदार्थ द्रवरूपमें परिणत हो जाता है। यदि हम तेज़ आंच लगाना जारी रखें, तो अणुओंका एक दूसरेपर बिलकुल अधिकार नहीं रह जाता। जिनका वेग बहुत ही अधिक है वे द्रव पदार्थके मुख्य अंशकी सीमासे बाहर उड़ उड़कर जाने लगते हैं। धीरे धीरे सारा द्रव पदार्थ उड़ जाता है और वाष्पके रूपमें परिणत हो जाता है। परन्तु यह सब करनेकेलिए बड़ी ही तेज़ आंचकी ज़रूरत होती है। पहले इसके कि अणु स्थूल पकड़के चंगुलसे निकल सकें ढले-हुए लोहेका तापमान प्रायः 3000° अंश फ़ैरनहीट, अर्थात् प्रायः 1600° शतांश होना चाहिए; और द्रव पकड़की चंगुलसे निकल भागनेके पहले 6000° फ़ैरनहीट या 3300° शतांशका तापमान होना चाहिए। जैसे ही वह शक्ति (उष्णता) जो अणुओंको भगा रही है हटा दी जायगी, अणु एक बार फिर एक दूसरेके चंगुलमें फंसने लगेंगे। धीरे धीरे जैसे तापक्रम कम होता जाता है, वे वाष्पीय से द्रव और द्रवसे पुनः स्थूल अवस्थामें आ जाते हैं, यदि साधारण तापमानपर उनकी स्वाभाविक अवस्था स्थूल हो।

आइये एक बार फिर हम पदार्थके संगठनके चित्रपर निगाह फेंकें। हमें सब पदार्थ रंध्रयुक्त दीखते हैं, और सब कम्पमान अणुओंकेद्वारा

जो स्थूलावस्थामें भी एक दूसरेको कभी छूतेहुए नहीं रहते निर्मित हैं। हम देखते हैं कि जब अणु एक दूसरेके पास पास होते हैं, जैसे कि स्थूलावस्थामें, तो उस समय संसक्तिकी आकर्षण शक्ति उस समयकी अपेक्षा जब वे एक दूसरेसे ज़्यादा दूर होते हैं, जैसे द्रवावस्था, कहीं अधिक होती है। स्थूल दशामें तो हम अणुओंको केवल (pendulum) लोलककी भाँति कांपतेहुए पाते हैं, परन्तु द्रवावस्थामें इस प्रकारकी गतिके अतिरिक्त उनमें थोड़ी दूरतक पर्यटन करनेकी और एक दूसरेके ऊपर फिसल जानेकी भी स्वतन्त्रता आ जाती है। यदि हम दूध और चाय मिलावें तो दोनों द्रवोंके अणु बड़ी शीघ्रतासे एक दूसरेसे हिल मिल जाते हैं। किसी द्रवके अणु अपनी इच्छानुसार इधर उधर घूमते रहते हैं, यह बात एक बड़े ही सुगम प्रयोगसे दिखलायी जा सकती है। एक कांचके गिलासको तूतिये और पानीकी घोलसे आधेसे कुछ कम भर दीजिये। उसके बाद घोलके तलपर धीरेसे थोड़ा सा साफ़ पानी डाल दीजिए। यह काम इतने धीरेसे करना चाहिए कि घोलका तल अशान्त होकर हिल डुल न जाये पहले तो हमें दोनों द्रव बिलकुल अलग अलग दिखलायी देंगे, परन्तु धीरे धीरे हम देखेंगे कि तूतियेके अणु ऊपर, गुरुत्वाकर्षण शक्तिके विपरीत पानीमें जा रहे हैं। यदि काफ़ी समयकेलिए उन्हें इसी प्रकार बिना छेड़ छाड़के रहने दें, तो द्रवोंके रंगसे हमें यह बात मालूम हो जायगी कि तूतियेके कण सारे पानीमें पहुंच गये हैं।

विकीर्ण (diffusion) का यह दृश्य उस समय और भी प्रत्यक्ष हो जाता है जब कि अणु एक दूसरेकी आकर्षण शक्तिकी सीमाके बिलकुल बाहर निकल जाते हैं, जैसे कि वाष्पीय अवस्थामें। चाहे कितना ही थोड़ासा वाष्पका परिमाण किसी कांचके बरतनमें रखदिया जाय, तुरंत

ही वाष्पके अणु जितना स्थान उन्हें मिल सकता है सबमें फैल जाते हैं। यदि जलाने वाली गैसकी नलीकी काक थोड़ी देरकेलिए खुली रह जाय तो शीघ्र ही हमें उसके अणुओंकी परिस्थितिका ज्ञान हो जाता है, चाहे हम नलीसे कुछ दूरपर ही हों। गैसके अणुओंको हवाके अणुओंके बीचसे होकर हमारी नाकतक पहुँचनेमें बहुत देर नहीं लगती।

यहांतक हमने पदार्थकी तीन अवस्थाओंका वर्णन किया—अर्थात् स्थूल, द्रव और वाष्पीय, किसी आगामी लेखमें हम उस अवस्थाकी विवेचना करेंगे जिसको किसी किसीने पदार्थकी चौथी अवस्था कहकर पुकारा है।

मौलिक और यौगिक

[ले० वंशीधर लाल शर्मा,]

शामका सुहावना समय है। सूर्य नारायण अस्त होने वाले हैं, चारों ओर हरयाली लहरा रही है, रंग विरंगके फूल खिले हुए हैं, फव्वारोंकी धाराएं अपनी मनोहरतासे चित्त खींचे लेती हैं। एक सड़क उत्तरसे दक्षिणको जाती है, और दूसरी इसको काटती हुई पूर्वसे पश्चिमको जा रही है, इन दोनोंके संगमपर चौपड़ या चौराहा है, जिसके बीचमें एक गोल बड़ा सुंदर चबूतरा है, जिसके चौरफा हरी घासकी भालर है। ऊपर भांति भांतिकी मनोहर कुरसियां पड़ी हुई हैं इन कुरसियोंपर बहुतसे सज्जन जो बागकी हवा खाने आये हैं बैठे बैठे चुपचाप उस जगतकर्ताकी लीलाको निहारते हुए परमानन्दमें मग्न हो रहे हैं। इनमेंसे कोई कोई धीरे धीरे अपने साथियोंसे बातें भी कर रहे हैं। इन्हींमेंसे कुरसियोंपर बराबर बैठे दो स्वाध्यायी लड़के गोपीनाथ और गौरीसहाय

भी हैं। यह दोनों अंगरेजी पाठशालाकी नवीं कक्षामें पढ़ते हैं। आओ हम भी इनके पास चलकर बैठें और इनका परस्पर संवाद सुनें। ये तो बड़े ही उत्साहसे और मनोहर रीतिसे बातचीत करते दीखते हैं।

गोपीनाथ—अजी हाँ! अच्छी याद आयी, मैं आपको थोड़ीसी तकलीफ़ और देना चाहता हूँ।

गौरीसहाय—फ़रमाइये !

गोपी०—आज मैं स्कूलसे जलदी चला गया था, इसलिये कृपा करके यह बता दीजिये कि सायन्स मास्टर साहबने क्या पढ़ाया।

गौरी०—आज तो उन्होंने बड़ी मनोरंजक और अचरजकी बातें बतलायीं। (elements) मौलिकोंका हाल पढ़ाया था। लीजिये मैं आपको अभी समझाये देता हूँ, अच्छी बात है मुझको भी याद हो जायगा।

गोपी०—धन्य है आपको जो इतनी कृपा रखते हैं।

गौरी०—देखिये किसी पदार्थको मौलिक तब कहते हैं जब किसी तरहपर भी उससे दो या अधिक सरल पदार्थ न निकल सकें जिनके गुण और स्वभाव इससे भिन्न हों। जैसे लोहा, सोना, उज्जन इत्यादि।

गोपी०—हाँ मैंने भी एक समय माता जीसे सुना था कि सब वस्तुएँ पाँच तत्वोंसे बनी हैं जिनके नाम यह हैं, मिट्टी, पानी, हवा, आग और आकाश।

गौरी०—अजी नहीं! पहले तो मैं भी बही जानता था परंतु आज तो मास्टर साहबने पृथ्वीको ही उलट डाला। उन्होंने प्रयोगोंद्वारा प्रत्यक्ष दर्सा दिया कि पुराने लोगोंने पाँच तत्व माने थे परंतु वे उन्हें मौलिक या मूल वस्तु समझने में भूलमें थे, उन्होंने जलको मूल पदार्थ माना था, परंतु जल तो उज्जन और ओषजनके योगसे बना है। फिर वायु भी कई प्रकारके

गैसोंसे बनी हुई है। पृथ्वी याने मिट्टी भी सिलिकन, उज्जन इत्यादि कई दूसरे ही मूल पदार्थोंसे बनी है। जल और वायुको भी तोड़-

मौलिकोंकी सूची

सं०	हिन्दी नाम	सूचक सूत्र	परमाणु भार
१	अलुमिनम	अल	२७.१
२	सुरमा धातु या सुरमा	सु	१२०.२
३	सुमखार या संखिया	सं	७५.०
४	टंक या बोरन	बो	११.०
५	आंगारक (कोयला)	क	१२.००
६	तांबा	ता	६३.६
७	स्वर्ण या कंचन	स्व	१९७.२
८	उज्जन	उ	१००.६
९	आयोडीन	ऐ	१२६.६७
१०	लोहा	लो	५५.६
११	सीसा	सी	२०६.६
१२	मँगनीज	मे	५५.०
१३	पारा	पा	२००.०
१४	निकिल	नि	५८.७
१५	नत्रजन	न	१४.०४
१६	ओषजन	ओ	१६.००
१७	स्फुर	स्फु	३१.१
१८	प्लाटिनम	प्ल	१९४.८
१९	पोटासियम	पो	३९.१५
२०	रेडियम	रे	२२५.०
२१	सिलिकन (शिलाकण)	शि	२८.४
२२	चांदी,	चां	१०७.६३
२३	सोडियम	सो	२३.०५
२४	गंधक	गं	३२.०६
२५	रांग	र	११६.०
२६	जस्त (यशद)	य	६५.४

कर उनसे अधिक सरल पदार्थ प्रकट करनेके प्रयोग कल वर्णन करूंगा, क्योंकि आज समय थोड़ा है। अग्नि या ताप तो कोई पदार्थ ही नहीं बल्कि शक्ति है, और आकाशसे तो इन वस्तुओंसे कोई संबंध ही नहीं। आजकलके वैज्ञानिकोंने लगभग अठत्तर मूल पदार्थ खोज डाले हैं जिनमेंसे कुछ थोड़ोंके नाम और सूचक-सूत्र मैं आपको हिन्दीमें उनके परमाणुभार सहित लिखे देता हूँ।”

जेबसे कागज़ और पेसिल निकाल उसने सब नाम और सूचक अक्षर लिखकर दे दिये जिसकी नकल नीचे दी जाती है।

गोपी०—(कागज़ जेबमें रखकर) अच्छा तो अब आज्ञा हो, कल फिर मिलेंगे, नमस्कार !

भोजन विचार

[ले० डाक्टर एस. पी. राय, एम. बी.,
एम. आर. सी. एस.]

पकानेकी रीतियां



स स्थलपर पकानेकी रीतियोंकी चर्चा भी अनुचित न होगी। साधारण रीतिसे पकानेकी विधियोंमें प्रधान विधि उबालना वा भापसे पकाना है। उबालनेके दो मतलब हो सकते हैं, या तो यह कि जिस चीज़को उबालते हैं उसमेंसे सारी पुष्टि-कारक वस्तुएं निकलकर रसेमें उतर आवें, या यह कि वह वस्तुएं पककर उसी पदार्थमें रह जायं। यदि हम किसी पदार्थका सारा सत्त किसी द्रवमें (जैसे पानी) रसेके रूपमें उतार लें तो उस वस्तुके बारीक टुकड़े करके ठंडे पानीमें भिगो देना चाहिए। कुछ देर बाद बहुत धीरे धीरे नरम आंच देनी चाहिए। यदि मांसका रसा बनाते हों तो नरम आंच ज़रूरी

है, क्योंकि कड़ी आंचसे अलबुमेनका भट थक्का बन जायगा। नरम आंचसे धीरे धीरे अलबुमेन पानीमें घुल जायगा और दूसरे पोषक पदार्थ भी पानीमें उबलनेके पहले ही घुल जायंगे यहांतक कि उबलतेतक मांस सीठा सा रह जायगा, यद्यपि अभी इसमें भोजनकी सामग्री थोड़ी बहुत मौजूद ही है। साधारण शोरवा बनानेमें ज्यादा देरतक उबलने देते हैं जिसमें अधिक भाग सरेशका उतर आवे और मांस और भी सीठा हो जाय। परन्तु, यदि उबालनेका मतलब यह है कि वस्तुका सारा सत्त उसीमें बना रहे, जैसा कि आलू, गोभी, शलजम, आदि पकानेमें करते हैं, और उसका स्वाद, उसका रस किसी तरह भी पानीमें उतरने न पावे, तो उस वस्तुके बड़े टुकड़े करने चाहिए और तुरन्त उबलते वा लगभग उबलते पानीमें डालना चाहिए और तुरन्त उबालना चाहिए। ऐसा करनेसे वस्तुमेंका अलबुमेन जो उसके ऊपरी भागमें था भटपट जमकर थक्का हो जाता है और चारों ओर उन टुकड़ोंको ऐसा घेर लेता है कि उसके सारे छोटे छोटे छेद बन्द हो जाते हैं और उसका रस उसके भीतरसे निकलकर पानीमें उतरने नहीं पाता। मांसादिको ज़ोरोंसे उबलने न देना चाहिए बल्कि थोड़ी देर जोश देकर फिर उसे नरम आंचपर धीरे धीरे चुरने देना चाहिए। मछली पकानेमें भी यही सिद्धांत लगते हैं किन्तु एक बात ध्यानमें रखनी चाहिए कि मछली बहुधा भंजनशील होती है अर्थात् बहुधा उबलते जलमें डालते ही टुकड़े टुकड़े हो जाती है। इसलिए उसे ऐसे पानीमें डाले जो उबलता तो न हो पर उबलने वाला ही हो। और पकानेकी सारी क्रिया वस्तुतः उबालके बिना ही समाप्त होनी चाहिए। मूख रसोइये खूब जोश देते हैं, यद्यपि बहुत नरम आंचसे अच्छा पकता है और गरमीका पूरा प्रभाव पड़ता है।

साधारणतः अधिकांश शाक भाजी रसेके लिए नहीं पकायी जाती। आलू आदिके पकानेमें उसका स्वाद और सत्त सब आलू हीमें रहने देने का प्रयत्न किया जाता है। इस उद्देश्यसे आलूको बिना छीले ही उबालना चाहिए। आलूमें बड़ा ज़रूरी हिस्सा पोटाशका होता है, जो हमारे रक्तकेलिए बहुत आवश्यक है। अगर छीलकर उबालें तो यह पोटाश जो आलूमेंके नमकोंमें आधेके लगभग होता है घुलकर पानीमें चला जाता है।

चावलोंके पकानेकी सबसे अच्छी विधि भापसे पकाना है। भापसे पकानेसे उसका रस और स्वाद ज्योंका त्यों बना रहता है। जो लोग चावल बहुत सारे पानीमें उबालते और अन्तमें मांड पसाकर फेंक देते हैं वह भारी मूल करते हैं। चावलका सत्त वह फेंकते हैं और सीठी खाते हैं।

सभी चावल खानेवालोंको मैं बल पूर्वक यह सलाह दूंगा कि वह भापसे चावल पकाकर खाएं। भापसे पके चावलके स्वादका आनन्द जिसे एक बार भी मिल जायगा उसे फिर मांड पसाया चावल फीका और सीठा लगेगा और कभी न रुचेगा। तरकारियां भी जो भापसे पकायी जाती हैं बड़ी स्वादिष्ट और सुगंधयुक्त होती हैं। उनका कोई अंश नष्ट नहीं होता। गोभी, करमकल्ला, हरी मटर, आलू, परवल, भिंडी, नेनुआ, गाजर, शलगम आदिके विषयमें मेरा अपना अनुभव है। पाठक वृन्द भापसे इन्हें पकाकर मेरे कथनकी जांचकर सकते हैं।

साधारण रीतिसे कहा जा सकता है कि मांस पकानेमें तलनेकी विधि बुरी है। अधिकतर शाक भाजी भी तलनेसे कम पोषक और पचनेमें गरिष्ठ हो जाती है। आलू इसका अपवाद है। तला हुआ आलू अधिक पोषक है और जल्दी पचता है। बारीक पूरियां घीमें तली हुई

भी अधिक पोषक होती और मोटी पूरियोंकी अपेक्षा जल्दी पचती हैं।

पकानेकी और रितियोंपर विस्तार करके लेख बढ़ाना हमारा उद्देश्य नहीं है क्योंकि हम भारतीयोंकी पकानेकी रीतियां संसारके अधिकांश सभ्य कहलानेवाले देशोंसे अच्छी हैं और शाक भाजी नाज आदिसे जैसे उत्तम और स्वादिष्ट भोजन हमारे देशमें बनते हैं अनेक सभ्य देशोंमें नसीब नहीं। साथ ही हमारे यहांके भोजन रुचिकर पोषक और स्वास्थ्यको लाभ पहुँचानेवाले होते हैं।

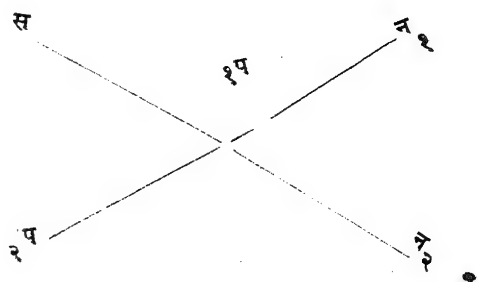
अब अगली संख्यामें हम अपने यहांके साधारण निरामिष भोजनोंमेंसे कई एकके विषयमें कुछ विचार प्रकट करके इस भोजन-विचार नामके लम्बे लेखको समाप्त कर देंगे।

ग्रहों की दूरी कैसे नापी गयी ?

[ले०—महावीरप्रसाद वी.एस्.सी., एल्. टी.]

लम्बन—यह साधारण अनुभवकी बात है कि जब दो वस्तुएं एक ही दिशामें एक नेत्र बन्द करके देखी जाती हैं तब दूरवाली वस्तु पासवाली वस्तुसे ढक जाती है और केवल पासवाली ही वस्तु देख पड़ती है; परन्तु यदि वही वस्तुएं उसी स्थानसे दूसरे नेत्रसे देखी जायें तो एक सीधमें नहीं देख पड़तीं वरन अलग अलग हो जाती हैं। यदि इसका अनुभव किसी को न हुआ हो तो वह एक आंख बन्द करके किसी दो पतले पतले पेड़ोंके तनोंको जो एक दूसरेसे कुछ दूरीपर हों अथवा मकानकी दीवालके दो किनारोंको वा दो पेन्सिलोंको दूरपर सीधी खड़ी करके ऐसे स्थानसे देखे जहांसे वह दोनों एक सीधमें दिखाई पड़ें, और फिर यह नेत्र बन्द करके दूसरे नेत्रसे देखे तो उसको प्रत्यक्ष हो जायगा कि वह अलग अलग दीख पड़ते हैं और एक दिशामें नहीं हैं।

Trigonometry त्रिकोणमिति]



कल्पना करो कि देखनेवालेके नेत्र न१, न२ स्थानोंपर हैं और प१, प२ दो पेन्सिलें हैं जो न२ नेत्र बन्द करके न१ नेत्रसे देखी जानेपर एक ही सीधमें दिखाई पड़ती हैं। ऐसी अवस्थामें प२, प१ से ढक जायगी और केवल प१ दीखाई पड़ेगी। अब न१ नेत्र बन्द करके न२ से देखा जाय तो प२, प१ से ढकी हुई नहीं दीख पड़ेगी वरन् अलग अलग दीखेंगी। पहले प१, प१ प२ दिशामें थी और पीछे प१ स दिशामें दिखने लगी। यह दिक् परिवर्तन स प१ प२ कोणसे नापा जाता है जो न१ प१ न२ कोणके भी बराबर है जो प१ का लम्बन कहलाता है।

चित्र १ से प्रकट है कि यदि प१ बहुत दूर हो जाय तो न१ प१ न२ कोण इतना छोटा हो जायगा कि इस कोणको बनानेवाली रेखाएं आपसमें मिली हुईके समान हो जायंगी और देखनेवाला चाहे किसी नेत्रसे देखे दिशामें कोई परिवर्तन नहीं मालूम होगा, अर्थात् दोनों नेत्रोंके बीचका अन्तर वस्तुकी दूरीके मुकाबिलेमें नहीं सा हो जायगा और दोनों आंखें उसको एक ही दिशामें देखेंगी। यदि देखनेवाला स्थान बदल कर देखे तो अवश्य दिक् परिवर्तन मालूम होगा। इससे यह सिद्ध होता है कि वस्तु जितनी ही दूर हो उसका लम्बन उतना ही कम

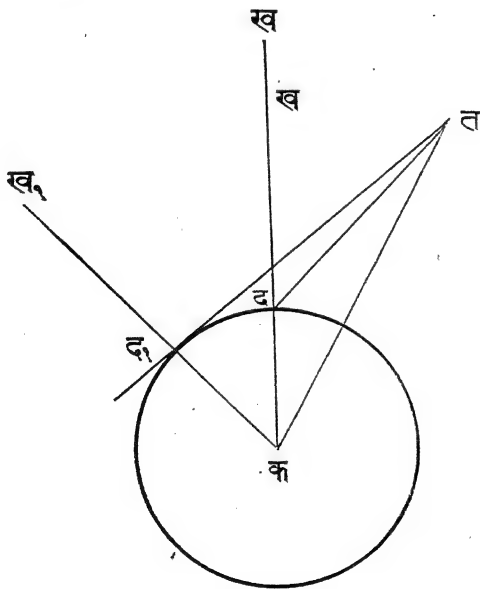
होता है और लम्बनका नापना उसी समय सम्भव है जब देखनेवालेके स्थानोंका अन्तर बहुत हो।

यह सभी जानते हैं कि ग्रह, चन्द्रमा, तारे इत्यादि पृथ्वीसे बहुत दूर हैं इसलिए इनका लम्बन एक स्थानसे नहीं मालूम होता और इसके नापनेकेलिए देखनेवालेके दो स्थानोंको बहुत दूर करना पड़ता है। इस कारण किसी ग्रहका लम्बन जाननेकेलिए पृथ्वीके अर्द्धव्यासको (त्रिज्याको) देखनेके दो स्थानोंकी दूरी मानते हैं। पृथ्वीके केन्द्र और देखनेवालेके स्थानसे जो रेखाएँ ग्रहके केन्द्रतक खींची जाती हैं और उनसे जो कोण बनता है वही उस ग्रहका लम्बन कहलाता है। मान लीजिए (चित्र २) में क पृथ्वीका केन्द्र (भू-केन्द्र) है द देखनेवाला है और ख देखनेवालेका खस्वस्तिक अर्थात् देखनेवालेके ठीक ऊपर है। ऐसी दशामें यदि कोई तारा ठीक ऊपर ख की ओर दिखाई पड़े तो उसका लम्बन कुछ न होगा क्योंकि देखनेवाला और

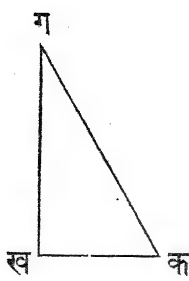
भूकेन्द्र दोनो उस ग्रहके एक सीध में हैं, किन्तु तारेका लम्बन द त क कोण होगा। पृथ्वी स्वयम् अपने अक्षपर दिन रातमें एक बार घूम जाती है, इसलिए देखनेका स्थान भी तारेसे दूर हट जाता है। जिस समय तारा क्षितिजपर आ जाता है अर्थात् ठीक अस्त होनेको होता है उस समय देखनेवाले और तारेको मिलती हुई रेखा खस्वस्तिक रेखासे समकोण बनाती है। जब तारा अस्त होता रहता है तब उससे आनेवाली किरण भूतलकी स्पर्श रेखा भी बन जाती है, इसलिए 'द' स्थान 'द_१' को चला जाता है जहांसे देखनेवालेका खस्वस्तिक ख_१ हो जाता है और 'त' का लम्बन द_१ त क कोण हो जाता है। यह स्वयम् सिद्ध है कि जब 'त' से आनेवाली किरण भूतलकी स्पर्श रेखा बन जाती है तब यह समकोणसे बड़ा कोण खस्वस्तिकके साथ नहीं बना सकती और ऐसी दशामें जो लम्बन बनता है वह सब से बड़ा लम्बन होता है। इसलिए ऐसे लम्बन को 'परम दृग लम्बन' अथवा 'क्षितिज लम्बन' कहते हैं।

सारे खगोलीय गोलोंका लम्बन छोटा होता है। सबसे पासवाले चन्द्रमाका लम्बन ५७ कलाके आस पास रहता है और सबसे पासवाले ग्रहका लम्बन ४० विकलासे अधिक नहीं होता।

त्रिकोण मितिकी निष्पत्तियाँ—किसी वस्तुका लम्बन जानकर उसकी दूरी जाननेकेलिए त्रिकोणमितिके कुछ नियम काममें लाये जाते हैं, इसलिए इस समय उन नियमोंका जानना बड़ा ही आवश्यक है। क ख ग एक समकोण त्रिभुज है, जिसका क ख ग कोण समकोण है। इसके और दो कोण न्यूनकोण हैं। यदि इसके किसी न्यूनकोणके सामनेके भुजको क ग कर्णसे भाग दें तो भजनफल १ से सदैव कम होता है क्योंकि समकोण त्रिभुजके किसी न्यूनकोणके



चित्र २



चित्र नं० ३

सामनेका भुज, कर्णसे अर्थात् न्यूनकोणके सामनेके भुजसे छोटा होता है। समकोण त्रिभुजके किसी न्यून कोणकी 'ज्या' वह भिन्न है जो उस कोणके सामनेके भुजको कर्णसे भाग देने पर आती है, जैसे क ग ख कोणकी ज्या $\frac{\text{खग}}{\text{कग}}$ है; और ख क ग कोणकी ज्या $\frac{\text{खग}}{\text{कग}}$ । न्यूनकोणके बगल वाले भुजको कर्णसे भाग देनेपर जो भिन्न मिलती है उसको उस कोणकी 'कोटिज्या' कहते हैं जैसे क ग ख कोणकी कोटिज्या $\frac{\text{खग}}{\text{कग}}$ और क ख ग कोणकी कोटिज्या $\frac{\text{खग}}{\text{कग}}$ है। इन निष्पत्तियों*

से यह भी प्रकट होता है कि जो क ग ख कोणकी ज्या है वही ख क ग कोणकी कोटिज्या है। किसी त्रिभुजके तीनों कोण मिलकर दो समकोणके बराबर होते हैं और समकोण त्रिभुजका एक कोण समकोण होता ही है इसलिए बाकी दो कोण एक समकोणके बराबर होते हैं। ऐसे दो कोणोंमेंसे जो मिलकर एक समकोणके बराबर होते हैं प्रत्येकको दूसरे का पूरक कोण कहते हैं। इसलिए साधारण नियम जिससे ज्या और कोटिज्याका सम्बन्ध बतलाया जाता है यह है किसी कोणकी ज्या उसके पूरक कोणकी कोटिज्याके बराबर होती है। समकोण त्रिभुजके किसी न्यूनकोणके सामनेके भुजको उसीके बगल वाले भुजसे भाग देनेसे जो निष्पत्ति आती है उसको उस कोणकी स्पर्शरेखा और यदि बगलवाले भुजको सामनेके भुजसे भाग दें तो निष्पत्तिको

* यदि एक परिमाणको दूसरे परिमाणसे जो एक ही इकाईमें नापे गये हों भाग दें तो भजन फलको उन दोनों परिमाणों की निष्पत्ति कहते हैं।

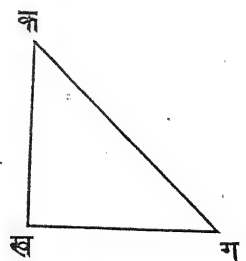
उस कोणकी कोटिस्पर्श रेखा कहते हैं। यदि कर्णको किसी कोणके सामने वाले भुजसे भाग दें तो निष्पत्तिको उस कोणकी 'छेदनरेखा' कहते हैं। दिये हुए त्रिभुजमें क ग ख कोणकी स्पर्शरेखा, कोटि स्पर्शरेखा, छेदनरेखा और कोटिछेदन रेखा क्रमसे $\frac{\text{खग}}{\text{खग}}$, $\frac{\text{कग}}{\text{खग}}$ और $\frac{\text{कग}}{\text{खग}}$ हैं। इन छः निष्पत्तियोंको त्रिकोणमितीय निष्पत्तियां कहते हैं और इन्हीं छः निष्पत्तियोंपर सम्पूर्ण त्रिकोणमितिका गणित निर्भर है। आगे चलकर पाठकोंको विदित हो जायगा कि ज्यातिष और उच्च गणित शास्त्रमें इनका कितना प्रयोग होता है। इसीलिए यहाँ इनका सविस्तार वर्णन करना उचित समझा गया।

किसी कोणकी त्रिकोणमितीय निष्पत्तियोंका जानना

किसी कोणकी त्रिकोणमितीय निष्पत्ति जाननेकेलिए एक समकोण त्रिभुज ऐसा खींचना होता है जिसका एक न्यूनकोण उस कोणके बराबर हो जिसकी निष्पत्तियां जानना है। फिर त्रिभुजके तीन भुजोंकेद्वारा उस कोणकी अथवा उसके पूरककोणकी निष्पत्तियां नापकर जानी जा सकती हैं। मान लीजिए 60° अंशवाले कोणकी कोटिज्या जानना है। एक समकोण त्रिभुज क ख ग ऐसा खींचिए जिसका कोण ख क ग 60° अंशके बराबर हो। ख क ग कोणके बगलका भुज क ख और कर्ण क ग नाप लीजिए। क ख भुजकी लम्बाईको 'क ग' की लम्बाईसे

भाग देनेपर जो लब्धि आवे वही 60°

अंश वाले कोणकी कोटिज्या होगी। दिये हुए



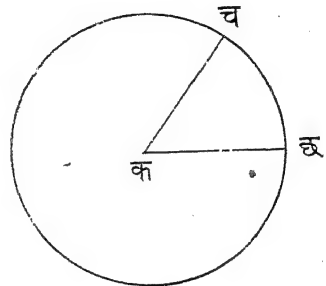
चित्र नं० ४

त्रिभुजके भुजोंको नापकर यह जाना जा सकता है कि ६०° अंशकी कोटिज्या $\frac{1}{2}$ होती है, क्योंकि कख की लम्बाई कग की आधी है। कई छोटे बड़े समकोण त्रिभुज ऐसे खींचिये कि प्रत्येकका एक कोण ६०° अंशके बराबर हो। इन सब त्रिभुजोंके द्वारा ६०° (६० अंशकी जो कोटिज्या निकलेगी उसका मान भी $\frac{1}{2}$ ही होगा। इससे यह विदित होता है कि किसी कोणकी कोटिज्या कोणके बनानेवाले भुजोंकी लम्बाईके घटने बढ़नेसे घटती बढ़ती नहीं है वरन् उसका मान सदैव एकसा रहता है। यही दशा और निष्पत्तियोंकी भी है अर्थात् इनका मान कोणके मानानुसार घटता बढ़ता है, परन्तु कोणके बनानेवाले भुजोंके मानानुसार नहीं। इन्हीं सब बातोंसे यह सिद्ध होता है कि त्रिकोणमितीय निष्पत्तियाँ स्थिर होती हैं।

कोणोंके नापने की इकाइयाँ—ज्योतिष शास्त्र अथवा उच्चगणित शास्त्रमें कोणों और उनकी निष्पत्तियोंका बहुत काम पड़ता है, इसलिए यहां यह बतलाना आवश्यक है कि कोणके नापने की इकाइयाँ कौन कौन सी हैं। पञ्चाङ्गोंमें अंश, कला विकला इत्यादिका प्रयोग होता है। यह भी कोणके नापने की इकाइयाँ हैं। इस समय विस्तार पूर्वक इन्हीं इकाइयों का वर्णन किया जायगा।

यदि कोई कागज़का टुकड़ा दो बार इस प्रकार मोड़ा जाय कि इससे जो चार कोण बनते हैं वह बराबर हों तो प्रत्येक कोणको समकोण कहते हैं। एक समकोणमें यदि बराबर बराबर नब्बे भाग किये जाय तो ऐसे प्रत्येक भागको अंश कहते हैं; और एक अंश के यदि ६० बराबर भाग किये जाय तो ऐसे प्रत्येक भागको कला और एक कलाके ६० बराबर भाग किये जाय तो प्रत्येक भागको विकला कहते हैं। ५ अंश, ३ कला २ विकलाको $५^\circ ३' २''$ लिखते हैं।

दूसरी इकाई जिससे कोण नापे जाते हैं बड़ी सहज है और इसमें कला, विकला इत्यादिका कोई झगड़ा नहीं है। यदि किसी परिधिमें उसकी त्रिज्याके (अर्द्ध व्यास) समान एक खंड कर लिया जाय और केन्द्रसे इस खंडके दोनों सिरे जोड़ दिये जाय तो परिधिके इस खंडके सामने केन्द्रपर एक कोण बन जाता है। इसी कोणको इकाई मानते हैं। इस इकाईका नाम त्रिज्याकोण है। मान लीजिए च छ ज किसी वृत्तकी परिधि है वृत्तका केन्द्र क और इसकी त्रिज्या क च, क छ के बराबर है। परिधिका एक खंड च छ उसकी त्रिज्याके बराबर है।



इस खंडके सामने केन्द्र क पर जो कोण च क छ बना है इसीको त्रिज्याकोण कहते हैं।

चित्र नं० ५

यदि किसी वृत्तको परिधिकी लम्बाईको उसीके व्यासकी लम्बाईसे भाग दिया जाय तो लब्धि ३.१४२ वा अधिक शुद्ध ३.१४१५९ आती है, अर्थात् परिधि व्यासका ३.१४१५९ गुना होती है। परन्तु व्यासका आधा त्रिज्या होती है इसलिए परिधि त्रिज्याका २×३.१४१५९ गुना होती है अर्थात् परिधिमें त्रिज्याके समान २×३.१४१५९ भाग हो सकते हैं। यह सभी जानते हैं कि परिधिपर एक विन्दु (स्थान) से चलकर फिर उसी विन्दुपर आजाय तो एक चक्कर हो जाता है। यदि चौथाई चक्कर किया जाय तो केन्द्रपर एक समकोण बन जाता है, आधा चक्कर किया जाय तो दो समकोण बनते हैं, तीन-चौथाई चक्कर किया जाय तो तीन और चार-चौथाई वा पूर्ण चक्कर किया जाय तो चार

समकोण बनेंगे। इससे यह सिद्ध हुआ कि एक चक्रमें केन्द्रपर चार समकोण वा 360° का कोण बनता है अर्थात् पूर्ण परिधि के सामने केन्द्रपर 360° का कोण बनता है। यह ऊपर सिद्ध किया गया है कि पूर्ण परिधिमें 2×3.14159 खंड हो सकते हैं इसलिए केन्द्रपर 2×3.14159 त्रिज्या कोण भी बनते हैं। इस लिए $360^\circ = 2 \times 3.14159$ त्रिज्या कोण। 3.14159 बार बार लिखनेमें बड़ी असुविधा होती है, इसलिए इसके स्थानपर π यह चिन्ह प्रयोग किया जाता है जिसको पढ़ते हैं “पाई” अब यह कहा जा सकता है कि

$$360^\circ = 2\pi \text{ त्रिज्या कोण}$$

$$\text{और } 1 \text{ त्रिज्याकोण} = \frac{360^\circ}{2\pi} = \frac{360}{2 \times 3.14159} = 57.3^\circ$$

पहले सम्बन्धसे यह भी प्रकट होता है कि $1^\circ = \frac{\pi}{180}$ त्रि० कोण = १ समकोण।

खगोलीय गोलोंकी दूरीका नापना—चित्र २ में यह दिखलाया गया है कि त तारेका परमदृग लम्बन d_1 तक कोण है और क d_1 तक कोण समकोण है इसलिए क त अर्थात् भूकेन्द्रसे उस तारेकी दूरी समकोण त्रिभुज त d_1 क के कर्णकी लम्बाईके बराबर है। तारेके लम्बनकी ज्या = ‘ d_1 तक’ की ज्या = $\frac{\text{सामनेवाला भुज}}{\text{कर्ण}}$
 $= \frac{d_1 \text{ क}}{त \text{ क}} = \frac{\text{पृथ्वीकी त्रिज्या}}{\text{भूकेन्द्रसे तारेकी दूरी}}$ अर्थात् d_1 तक की ज्या = $\frac{\text{पृथ्वीकी त्रिज्या}}{\text{भूकेन्द्रसे तारेकी दूरी}}$ इसलिए भूकेन्द्रसे तारे की दूरी = $\frac{\text{पृथ्वीकी त्रिज्या}}{d_1 \text{ तक की ज्या}}$ ।

पृथ्वीकी त्रिज्या सब स्थानोंपर एक ही नहीं है। कई प्रकारकी युक्तियोंसे यह सिद्ध किया गया है कि भूकेन्द्रसे विषुवत् रेखाकी दूरी ३९६३.२६६ मील और ध्रुवोंकी दूरी ३९५०.७३८

मील हैं। यदि उपर्युक्त d_1 तक विषुवत् रेखा वाला परमदृग लम्बन है तो भूकेन्द्रसे तारेकी दूरी = $\frac{3963.266 \text{ मील}}{d_1 \text{ तक की ज्या}}$ ।

यह कहा जा चुका है कि चन्द्रमाका लम्बन 49 कलाके आसपास है और सबसे पासवाले ग्रहका लम्बन 80 विकलासे अधिक नहीं होता, इससे यह मालूम हुआ कि खगोलीय गोलोंका लम्बन 1° से सदैव कम होता है। यह सिद्ध किया जा सकता है कि एक अंशसे छोटे कोण की ज्या उस भिन्नके समान होती है जो उस कोणके मानको विकलामें लिखकर एक त्रिज्याकोणके मानसे (जब यह भी विकलामें प्रकट किया जाता है) भाग देनेपर आती है। यह विदित है कि एक त्रिज्याकोणमें $49^\circ 16' 44''$ होते हैं; इस लिए एक त्रिज्याकोण = 206264 विकला। इसलिए भूकेन्द्रसे तारेकी दूरी

$$= \frac{3963.266 \text{ मील}}{d_1 \text{ तक}} = \frac{3963.266 \text{ मील} \times 206264}{d_1 \text{ तक}} = \frac{816264}{206264}$$

जहां d_1 तक कोण का मान विकलामें समझना चाहिए। यही सम्बन्ध खगोलीय गोलोंकी दूरी निकालनेका ‘गुरु’ कहा जा सकता है क्योंकि इसीमें d_1 तक कोण के स्थानमें किसी तारे वा ग्रहका विषुवतरेखावाले लम्बनका मान विकलामें लिखकर उसकी दूरी जानी जा सकती है। जैसा नीचे के उदाहरणोंसे प्रकट होगा:—

चन्द्रमा की दूरी—चन्द्रमाका विषुवत रेखा वाला औसत लम्बन $49^\circ 12.4''$ अथवा $3822.4''$ है इसलिए गुरुसे d_1 तक का मान $3822.4''$ रखना होगा। अर्थात् चन्द्रमा की दूरी

$$= \frac{3963.266 \times 206264}{3822.4} \text{ मील} = \frac{816264 \times 206264}{3822.4} \text{ मील}$$

$$= 23 = 49 \text{ मील}$$

सूर्यकी दूरी—सूर्यका विषुवत् रेखा वाला लम्बन ८-८ बिकला है, इस लिए

$$\text{सूर्य की दूरी} = \frac{3863 \times 286 \times 206264}{88} \text{ मील}$$

$$= \frac{219858288 \times 88}{88} = 22580000 \text{ मील}$$

पौधे क्या और कैसे खाते हैं

[ले० बद्रीनारायण जोषी]

कई शताब्दियोंसे वैज्ञानिक समाज इस खोजमें लगा हुआ है कि संसार कितने तत्वोंसे (Elements) बना है। आजतक जितने तत्व पृथ्वी, वायु और पर्वत श्रेणीमेंसे खोज निकाले हैं उनकी संख्या ७५ से ८० के लगभग है। परन्तु यह सुनकर आपको आश्चर्य होगा कि इनमेंसे केवल १५ तत्वही पौधे तथा जीवोंके शरीरोंमें पाये जाते हैं, और इनमेंसे भी पौधेके उगनेमें केवल नीचे लिखे दशही तत्वोंकी अत्यन्त आवश्यकता है। कोयला (carbon), ओषजन (oxygen), अमिद्रवजन (hydrogen), नत्रजन (nitrogen), गन्धक (sulphur), पोटासियम (potassium), फोस्फोरस (phosphorous), कालसियम (calcium), मेगनेसियम (magnesium), और लोहा (iron)।

पौधोंके भोजन प्राप्त करनेकेलिए प्रकृतिने दोही मूलस्थान बनाये हैं। एक पृथिवी, दूसरा वायु। बीज जब पृथिवीमें डाला जाता है उस समय जल, वायु और उष्णताको प्राप्त होते ही उसके मध्यमें स्थित अपने सूक्ष्म शरीरसे जिसे (Embryo) कहते हैं, दो शाखा प्रकट होती हैं। एक पृथिवीतलमें जाती है उसे (Radical) रेडिकल कहते हैं, और यही शाखा

शनैः शनैः बढ़ते बढ़ते जड़ोंके रूपमें परिणत हो जाती है। यहां पर यह ध्यान रखना चाहिये कि इन जड़ोंमें अग्रणीत रोमावली ऐसी प्रकट होती है कि जिनकेद्वारा वह पौधा भूमिमेंसे जल आदि भोज्य पदार्थोंको ग्रहण करता है, जिसका वर्णन आगे खोलकर लिखा है। अच्छा, अब बीजकी जो दूसरी शाखा प्रकट होती है वह पृथिवीके भीतर न जाकर पृथिवीके बाहिर निकल आती है जिसमेंसे प्रथम केवल दो पत्र प्रकट होते हैं और किसी किसीमें एक भी होता है इस शाखाको (plumule) पल्युम्युल कहते हैं। अब हमको विचारना है कि पौधेको बीज रूपसे इस प्रकार अंकुररूप प्राप्त करनेमें कहाँसे भोजन मिला तो उत्तर यह है कि जल, वायु तथा उष्णताका संसर्ग होते ही जब उसमें विकास होने लगता है तब वे दोनों सूक्ष्म अंकुररूप शाखायें अपने बीजमें सूक्ष्मरूपसे पूर्व संचित भोजनको प्राप्त करती हैं जिसे हम एंडोस्पर्म (Endosperm) कहते हैं। और उसी भोजनसे बढ़कर एक शाखा पृथिवीतलमें तथा दूसरी शाखा पृथिवीसे बाहिर आकाशकी ओर हवामें फैलती है। तदनन्तर जड़ें तो अपनी रोमावलीद्वारा भूमिस्थ भोजनको और पत्ते आकाशस्थ वायु रूप भोजनको प्राप्त करते हैं अन्तमें बड़े पौधोंके रूपमें परिणत हो जाते हैं।

अब आपको यह आकांक्षा होगी कि जड़ें रोमावलीद्वारा पृथिवीसे और पत्ते वायुसे पौधेकेलिये कौन कौनसा भोजन लेते हैं, तो सुनिये। पौधे जड़ोंकी रोमावली द्वारा पृथिवी से जल (Hydrogen and Oxygen), पोटेसियम (In the form of Potash) फोस्फोरस (In the form of Phosphate), नत्रजन (Nitrogen in the form of Nitrate) लोहा (Iron) गन्धक (Sulphur), कालसियम (Calcium), मेगनेसियम (Magnesium) और एल्युमिनियम (Aluminum) लेते हैं और येही अत्यन्त आवश्यक

भी हैं। इनके अतिरिक्त पौधे मैंगनीस (Manganese), सोडियम (Sodium), सिलिकान (Silicon), और क्लोरिन (Chlorine) इनका भी सूक्ष्म अंशसे उपयोग करते रहते हैं।

पौधेकी रचना (composition of plants) किन किन तत्वोंसे होती है और वे तत्व पौधोंको कहां कहां से मिलते हैं।

तत्वोंके नाम	फी सैकड़ा	कहांसे मिलते हैं
कोयला (Carbon)	४५.०	वायु (air) से
ओषजन (Oxygen)	४२.०	वायु और जलसे (air and water)
अभिद्रवजन (Hydrogen)	६.५	जल (water) से
नैत्रजन (Nitrogen)	१.५	पृथ्वी, वायु व बनस्प- त्यणु (Bacteria) से
राख व धातुओंके मिश्रित पदार्थ (Ash or mineral compounds, ५.०)		पृथ्वी (Soil) से

यदि हम बहुतसे पौधोंको लेकर जलावें और उनकी राख तथा गैसोंका, जोकि उनसे निकलते हैं, रासायनिक विश्लेषण करें तो पौधोंमें तत्व फी सैकड़ा नीचे लिखे परिमाण पाये जाते हैं।

इसको देखनेसे यह प्रतीत होता है कि पौधोंको भोजन वायु और जलसे मिलता है पृथिवीसे केवल थोड़ासा ही भोजन मिलता है।

कोयला carbon (जोकि सबसे अधिक पौधोंका भोजन गिना जाता है, पौधोंको हवासे पत्तोंद्वारा मिलता है) यदि एक दियासलाई जलाकर देखें तो जला हुआ भाग काला मालूम होगा (यह काला भाग ही कार्बन है) पौधेके प्रत्येक भागमें यह पाया जाता है। केवल पौधेके

* पत्तोंमें कार्बन-डी-आक्साइडके रासायनिक शक्तिद्वारा दो विभाग होते हैं और यह कार्य सूर्यके प्रकाशमें हरेरंग (chlorophyll) के प्रभावसे होता है। उन दो विभागोंमेंसे एक ओषजन जो पत्तोंसे निकल कर प्राणिमात्रके जीवनका आधार बनता है और दूसरा कार्बन जो अन्य पदार्थोंसे मिलकर पौधेके लिये मांड व खांड बनाता है।

पत्ते ही इसको हवासे लेसकते हैं यह जड़ोंके द्वारा एक अणुमात्र भी पौधेको नहीं मिलसकता। पत्ते ही, हरेरंग और सूर्यके प्रकाशकी सहायताद्वारा हवाके* कार्बन-डाई-आक्साइड (carbon-dioxide) से कार्बन लेकर पौधेकेलिये मांड (starch) और खांड (sugar) बनानेका काम

करते हैं। बिना पत्तोंके और कार्बनके संसारमें आप लोग कदाचित् खांडको किसी स्वरूपमें भी नहीं पाते। कार्बन और हरे रंगके संयोगसे मांड व खांड बनानेके रासायनिक परिवर्तनकेलिये सूर्यका प्रकाश तो एक शक्ति है और पत्तोंका हरा रंग एक यंत्र (machine) है जिनका सम्मिलन ही इस कार्यको संपादन करता है। पृथ्वीका भोजन जड़ोंद्वारा पौधेके कुल शरीरमें पहुंचता है। पौधा इस भोजनको जलमें घुला हुआ होनेसे ही काममें लासकता है। क्योंकि जड़ोंकी रोमावली (Root-hairs) इस भोजनको जलमें घुलनेके पीछे ही पृथ्वीसे लेकर पौधेके शरीरमें पहुंचाती है, यह जड़ोंकी रोमावली छोटी पतली, बारीक और नाजुक होती है। हम इसको जड़की शाखायें भी कहसकते हैं। यही पौधेकी पृथ्वीस्थ भोजनके खानेकी इन्द्रिय है। यह इतनी छोटी होती है कि एक इंचके स्थानमें ३८२०० तक पायी जाती हैं। पृथ्वीसे भोजन लेकर पौधेके शरीरमें पहुंचानेकेलिये इस रोमावलीकी उपस्थिति नितान्त आवश्यक

है। इसके बिना पौधा पृथ्वीसे भोजन नहीं लेसकता, और न मुख्य भद्दी व मोटी जड़ ही, जिससे आप परिचित हो होंगे, स्वयं पृथ्वीसे भोजन लेसकती है, किन्तु इसी रोमावलीकेद्वारा पृथ्वीसे प्राप्त भोजनको पौधेके शरीरमें पहुँचानेका काम करती हैं। यह रोमावली जड़ोंके आदि व अन्तस्थानसे कुछ दूर अर्थात् जड़ोंके मध्यभागमें उगती हैं और उसके द्वारा यह प्रतीत होता है कि पौधा खानेका काम उगनेके स्थानसे कुछ नीचे दूरीपर करता है इस कारण जब खाद व रासायनिक उपज बढ़ाने वाले पदार्थ (Manures and Fertilizers) पौधोंको देना हो तो भोजनेन्द्रियके समीप देना चाहिये न कि पृथ्वीसे मिले हुए धड़ या शाखाके पास। इस कारण ही खेतमें खाद आदिमें डालनेके पीछे हल आदि चलाया जाता है।

रोमावली औसमोसिस (Osmosis) के नियमानुसार पृथ्वीसे अपना भोज्य पदार्थ लेती हैं। औसमोसिस—यदि दो द्रव पदार्थ (जो मिलाने पर मिलसकते हैं) पोरस मेम्ब्रेन मसा मदार झिल्ली द्वारा पृथक् किये हुए हैं तो दोनों द्रव पोरस मेम्ब्रेनमें होकर एक दूसरेसे मिलकर एकसा (uniform) मिश्रित पदार्थ बनादेते हैं—इस प्रकारका मिलना जिसमें दोनों पदार्थोंका संपर्क साक्षात् रूपसे (direct) नहीं होता हो किन्तु पोरस मेम्ब्रेनद्वारा होता हो, और दोनों द्रवोंके मिलनेकी परिमिति जुदा जुदा हो तथा घनता (density) के कारण भी परिमिति पृथक् पृथक् हो तो उसको औसमोसिस कहते हैं। कितनीही सूक्ष्मदृष्टिसे परीक्षा करने पर भी जड़ोंकी रोमावलीमें छेद नहीं पाये जाते इस कारण रोमावली द्वारा ठोस (solid) पदार्थका एक कणभी पौधेके शरीरमें नहीं पहुँचसकता किन्तु रोमावलीद्वारा जलमें घुला हुआ भोजन ही जड़ोंमें और जड़ोंमेंसे पौधेके शरीरमें पहुँचता है इसी नियमको औसमोसिस कहते हैं।

नीचे लिखी परीक्षा द्वारा यह नियम (Osmosis) सरलतासे समझमें आसकता है। पीतलके बर्तनको जलसे आधा भर कर उसमें मिट्टीका गमला (Flower pot) रखदेवें और उस गमलेमें कुछ खांडका शर्बत भर देवें और यह निश्चय करें कि पीतलके बर्तनमें जलकी ऊपरकी सतह और गमलेके शर्बतकी ऊपरकी सतह दोनों बराबर हैं या नहीं अर्थात् एक लेवल (Level) में है या नहीं यदि नहीं हो तो बराबर करलेवें फिर १० या १२ घंटेतक उसे पड़ा रखवें और समय समय पर उसको देखते रहें अन्तमें मालूम पड़ेगा कि गमलेमें शर्बतकी सतह (surface) जलकी सतहसे बढ़ती जाती है और पीतलके बर्तनमें जल और डालनेसे गमलेमें शर्बतकी सतह लगातार बढ़ती ही रहेगी इस बढ़नेका कारण पीतलके बर्तनसे गमलेमें जलका आनाही होता है क्योंकि मिट्टीके गमलेके मसामदार होनेसे बाहरका जल सरलतासे उसमें चलाजाता है और गमलेका शर्बतभी जलमें आजाता है पर दोनोंके आवागमनके परिमाण पृथक् पृथक् हैं अर्थात् जल ज्यादा परिमाणमें चढ़ता है और शर्बत कम प्रमाणसे नीचे जलमें जाता है। इसी प्रकार दोनों द्रव पदार्थोंका मिलन उनकी घनता (Density) पृथक् पृथक् होनेसेभी बदल जाता है। इसी नियम (osmosis) के प्रभावसे जड़ोंकी रोमावली भी पृथ्वीसे जल, रस आदि द्रव लेती है रोमावली द्वारा भी द्रव निकलता है पर दोनों द्रवोंकी आपेक्षिक घनताओंमें अधिक अन्तर होनेके कारण उनमेंसे बहुतकम या कभी कभी नहीं भी निकलता है

रसकी धारण

प्रतिदिन भोजन इकट्ठा करना ही बढ़े हुए पौधोंका मुख्य कार्य है। इस भोजनको इधरसे उधर अर्थात् जड़ोंसे शाखा तथा पत्तोंमें पहुँचाना और पत्तोंसे तमाम शरीर तथा - जड़ोंमें पहुँचानेका कार्य दो धाराओंद्वारा होता है एक जो नीचेसे

ऊपरको जाती है वह रोमावलीद्वारा प्राप्त भोजनको शाखा तथा पत्तोंमें पहुंचाती हैं और दूसरी जो ऊपरसे नीचेको आती है वह धारा पत्तोंमें पकाये हुए भोजनको पौधेके कुल शरीरमें तथा जड़ोंतक पहुंचाती है। रोमावली द्वारा पृथ्वीसे प्राप्त रस (sap) पतला (dilute) होता है और जबतक पत्तोंमें पहुंचाया जाकर पकाया नहीं जावे तबतक पौधा उसे भोजनके काममें नहीं लासकता। इस रसमें खनिज (minerals) और नाइट्रेट्स (Nitrates) घुले रहते हैं ये वहां पत्तोंमें जाकर कार्बनके संयोगसे मांड अथवा मांडसे खांडमें परिणत हो जाते हैं और अधिक जल पत्तोंसे हवामें उड़जाता है। जब गरमीके कारण पृथ्वीसे पौधोंको परिपूर्ण जल नहीं मिलता तब प्रकृति देवी स्वयंही उनकी रक्षार्थ उनके पत्ते सिकुड़ा देती है जिससे कि पत्तोंका मुख बन्द हो जावे और उनकेद्वारा जलका हवामें उड़ना तबतककेलिये बन्द होजावे जबतक कि जड़ोंकी रोमावली फिर पृथ्वीके नीचेसे जल इकट्ठा न करलेवे। जलके बिना पौधा एक क्षणभरकेलिये भी नहीं जी सकता क्योंकि जलके ही कारण पृथ्वीके पदार्थ पौधेमें पहुंचाये जाते हैं पत्तोंमें (पृथ्वीसे प्राप्त पदार्थोंके) पकाये जानेके लिये और उस पक्क भोजनको कुल शरीरमें पहुंचानेकेलिये भी जलकी उपस्थिति नितान्त आवश्यक है। जड़से ऊपरको जानेवाली रसधारा (sap current) धड़के गूदेदार (woody) भागमें होकर पौधेके कुलस्थानोंमें पहुंचतो है और पत्तोंसे नीचे आनेवाली रसकी धारा धड़के छिलके में होकर नीचे आती है।

पौधे अपना खाद्यपदार्थ कैसे उपयोगमें लाते हैं।

प्रारम्भिक अवस्थामें सभी पौधे एकही जीवैक (cell) के बने होते हैं परन्तु तत्पश्चात् धीरे धीरे असंख्य जीवैक बनकर शरीरको स्थूल व दृढ़ बना देते हैं। जीवैक एक घिरीहुई गोले कुप्पीके समान वस्तु है इसमें

रस व अन्यपदार्थ, जो उसके वृद्धिके कारण-भूत है, भरे रहते हैं। जीवैककी दीवार कोयलेके एक रासायनिक मिश्रित पदार्थ (cellulose) की बनी रहती है। नवीन प्रादुर्भूत जीवैककी दीवार, अंकुर रूप हरे रंगके छोटे पौधेके समान, पतली व नाजुक होती है। पर ज्योंही उसको भोजन मिलने लगा त्योंही वह कड़ी व गूदेदार बनकर मनुष्य व जीवोंके खाने और पचनेके अयोग्य बनजाती है। हवा व पृथ्वीसे प्राप्त भोजनके उपयोगका भार इन्हीं जीवैकोंपर है। पौधेके तन्तु (tissue) मिश्रितपदार्थ और फलोंके बनानेका भार भी इन्हींपर है। प्रत्येक जीवित व कार्य करने वाली जीवैकमें जीवाद्यम (protoplasm) — जो जीवैकके जीवनका मूल कारण है—रहता है। पृथ्वीके घुलेहुए पदार्थ—जिनको हम पौधोंका भोजन कहते हैं—जब जीवैकोंकी बनी हुई नालियोंद्वारा पत्तोंमें पहुंचाये जाते हैं तब उनकी भेट स्टार्च ग्रेन्स (starchgrains) व कार्बोनिक—एसिड (carbonicacid) से होती है। यहांपर ये जुड़े जुड़े मिश्रित पदार्थ उष्णता, सूर्यका प्रकाश, जीवाद्यम तथा हरेरंगके प्रभावसे पृथक् पृथक् अंशोंमें विभाजित किये जाकर रासायनिक क्रियाद्वारा इनकी प्रथम मांड (starch) बनती है। मांडसे खांड बनती है फिर यातो स्वयं मांड या मांडसे बना कोई अन्य पदार्थ, किसी रासायनिक प्रकारसे नाइट्रेट्स (nitrates) व गंधक (sulphur) से मिलकर, प्रोटीन (protein) बना देता है। इस अवस्थामें आनेपर पौधे अपने खाद्य पदार्थोंको उपयोगमें लासकते हैं।

पौधोंको उन्नति व अच्छी स्थितिका परिणाम

पौधेके शरीरमें रासायनिक परिवर्तनके होनेके पहिले जितने तत्व वायु, पृथ्वी व पर्वत श्रेणी पाये जाते हैं वे मनुष्य तथा जीवोंके कार्य सम्पादनमें नितान्त असमर्थ हैं। पृथक् २ अवस्थामें ये तत्व न खानेके, न पहरनेके और

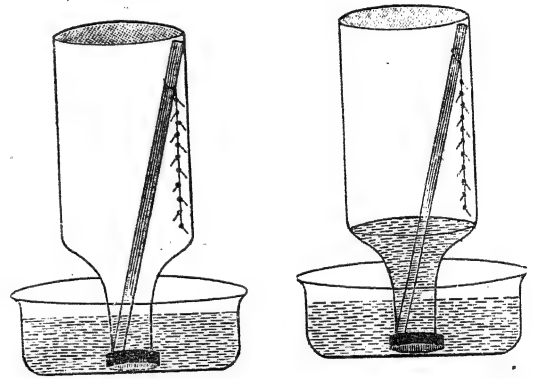
न अन्यकिसी कामके ही हो सकते हैं। पर ज्योंही ये पौधेके शरीरमें पहुंचते हैं त्योंही रसायनिक परिवर्तनद्वारा ये खरं या तो मांड अथवा मांडसे खांड व अन्य पदार्थ बनकर पौधेके उपयोगमें आनेसे उसको शीघ्रही फल फूल देने लायक बना देते हैं जिससे प्राणीमात्रको भोजन, वसन व आवश्यकीय वस्तुएँ मिलती रहती हैं। इस कारण मनुष्योंको ऐसे उपाय सोचने चाहियें कि किसी प्रकार ये तत्व पौधेके शरीरमें पहुंचकर सृष्टि मात्रका उपकार करें, और यह उपकार जबतक कृषि विद्याकी और सर्वसाधारण प्रजाका ध्यान आकर्षित नहीं किया जावेगा तबतक एक प्रकारसे असम्भवही है। भारत जैसे कृषिप्रधान देशमें वैज्ञानिक विधिसे कृषि करनेका प्रचार यदि संमस्त कृषकोंको बताया जावे अथवा इस प्रकारकी शिक्षा प्रत्येक प्रान्तमें मिडिलस्कूल व हाईस्कूलोंकी तरह दीजावे और उसके लिये यदि सरकार(गवर्नमेन्ट)से प्रार्थना करके प्रत्येक प्रान्तमें ऐसी शिक्षाका प्रबन्ध कार्यरूपमें परिणत कियाजावे तो आशा है कि भारतवर्षके एक मुख्य अंगका सुधार हो सकता है।

मुर्चा लगनेके कारण और उनसे बचनेके उपाय ।

[ले० महावीर प्रसाद बी. एस.सी. एल्. टी.]

यह साधारण नियम है कि किसी कष्टसे बचनेकेलिए उस कष्टके निदानको (कारणको) ढूँढना पड़ता है, इसलिए मुर्चासे बचनेके उपायोंको जाननेके पहले उसके निदानपर विचार करना आवश्यक है। अब प्रश्न यह रहा कि मुर्चा (ज़ंग) कब लगता है और उस समयकी परि-

स्थिति क्या होती है। लोहेकी बनी हुई घरेलू वस्तुओंको देखनेसे यह मालूम होता है कि वर्षाकालमें यह मुर्चा लगनेसे बिगड़ जाया करती हैं। अन्य ऋतुओंमें ऐसा कम होता है। वर्षाऋतुमें हवाके साथ साथ जल-वाष्पकी अधिकता होती है क्योंकि कपड़े जल्दी नहीं सूखते और सूखे कपड़े भी गीले गीले प्रतीत होते हैं। इन सब बातोंसे यह मालूम होता है कि मुर्चा लगनेका कारण कदाचित जल वाष्प है क्योंकि हवा तो और ऋतुओंमें भी रहती है परन्तु उससे कुछ विकार नहीं होने पाता। यदि जल वाष्पके कारण मुर्चा लगता है तो जलसे भी मुर्चा लगना सम्भव है, किन्तु किसी लोहेकी वस्तुको जलमें डुबो देनेसे उतना मुर्चा नहीं लगता जितना गीली लोहेकी वस्तुको हवामें रख देनेसे। इससे यह प्रकट होता है कि मुर्चा लगनेके हवा और जल वा जल-वाष्प दोनों ही कारण हैं। प्रयोगोंद्वारा भी जांच करके यह देखना है कि इसका कारण केवल जल है वा केवल हवा वा जल और हवा दोनों।



पहला रूप

८, १० दिन के बाद के रूप

यह जांच करनेकेलिए कि मुर्चेका कारण केवल जल है, ऐसा जल लेना होगा जिसमें हवा न घुली हो क्योंकि साधारण जलमें तो कुछ न कुछ हवा अवश्य घुली रहती है और इसी घुलित हवाकेद्वारा जल-जन्तु जलके अन्दर भी

एक विशेष अंगसे सांस ले सकते हैं। जलको वायु रहित करनेकेलिए सहज रीति यह है कि वह उबाल डाला जाय। इसलिए एक रंगहीन कांचकी छोटी शीशीमें लोहेकी छोटी छोटी कीलें खूब साफ़ करके कोई ८ वा १० छोड़ दीजिए और शीशीमें इतना जल छोड़िए कि कीलोंके ऊपर एक वा डेढ़ इंच जल हो जाय। अब इसके जलको उबाल डालनेसे जलकी सारी हवा निकल जायगी। कुछ देरतक उबालनेके बाद शीशीको हटा लेना चाहिए और थोड़ासा मोम छोड़ देना चाहिए जिससे पानीके ठंडा होनेपर भी हवाकी घुसनेका अवसर नहीं मिलेगा क्योंकि मोम पिघलकर पानी-तलपर चारों ओर फैल जायगा और हवाके जानेका मार्ग बन्द हो जायगा। चाहे जितने दिनोंतक यह शीशी रक्खी रहे कीलोंमें मुरचा कदापि न लगेगा।

इससे यह सिद्ध होता है कि केवल जलसे मुर्चा नहीं लगता। शीशीका पानी उबालनेकेलिए शीशीको ही आगमें रख देनेसे वह टूट जायगी इसलिए उसको जल-यन्त्रमें गरम करना उचित होगा अर्थात् किसी ऊंची कटोरीमें आधा पानी भरकर उसको आगपर रख दीजिए और उसीमें शीशी भी रख दीजिए। पानी इतना रहे कि कटोरीका पानी उबलनेपर भी शीशी डूब न जाय। पानीकी गरमीसे शीशी गरम होगी। इससे शीशीके टूटनेका भय नहीं रहता।

यह जाँच करनेकेलिए कि केवल वायुसे भी मुर्चा नहीं लगता, कोई प्रयोग करनेकी आवश्यकता नहीं क्योंकि यह अनुभवसे सिद्ध है कि सूखी हवामें मुर्चा नहीं लगता।

इन प्रयोगोंसे सिद्ध होता है कि मुर्चा लगनेका कारण केवल जल वा केवल वायु नहीं है। गीली वस्तुमें ही मुर्चा लगता है इससे यह

कहना पड़ता है कि मुर्चा जल और वायु दोनोंकी उपस्थितिमें लगता है।

विज्ञानके पिछले अङ्कोंमें बतलाया गया है कि वायुमें दो प्रधान गैस होती हैं, एक नाइट्रोजन और दूसरी आक्सीजन। अब यह खोजना है कि इन दोनों गैसोंमें मुर्चा लगानेका काम दोनों करती हैं वा इनमेंसे कोई एक। इसकेलिए नीचेका प्रयोग करना होगा।

एक कटोरीमें एक इंच वा पौन इंच पानी भरकर एक रंगहीन लम्बी शीशी औंधा दीजिए जिसमें शीशीका मुँह पानीमें डूब जाय और शीशीके भीतरकी वायु चारों ओरसे घिर जाय अर्थात् बाहरी वायु और भीतरी वायुमें कोई सम्बन्ध न रह जाय। शीशी औंधानेके पहले एक पतले कांचके कलम वा छतरीवाले लोहेकी कड़ी वा ऐसी ही कोई और पतली डंडीके द्वारा कुछ स्वच्छ पतली पतली लोहेकी कीलें तागेमें बांधकर और पानीमें भिगोकर शीशेमें लटका देनी चाहिए। औंधानेपर रूप दिये हुए चित्रकी भांति होगा। (देखो पृष्ठ ८९)

देाही चार दिनके बाद कीलोंमें मुर्चा दीखने लगेगा और पानी भी शीशीमें कुछ चढ़ा हुआ दीखेगा। एक सप्ताहतक इसी प्रकार रक्खा रहनेसे यह प्रकट हो जायगा कि पानीका चढ़ना रुक गया। अब चाहे जितने दिनोंतक यह शीशी ऐसी रक्खी रहे पानी आगे नहीं चढ़ेगा। कटोरीमें इतना पानी अवश्य रहना चाहिए जितनेसे शीशीका मुँह पानीमें डूबा रहे।

शीशीमें पानी उसी समय चढ़ेगा जब वहाँकी वायु कहीं और जगह चली जाय। सिवाय लोहेमें मिलनेके, किसी मार्गसे वायु बाहर नहीं जा सकती इससे यह सिद्ध होता है कि वह वायु जहाँ पानी चढ़ गया है अवश्य लोहेमें मिलकर उसमें मुर्चा लगानेका कारण हुई है। यदि लोहेकी कीलें इतनी हों कि मुर्चा लगानेवाली

सारी वायु उनके ऊपरी तलोंपर मुर्चाके रूपमें परणित होजाय तो बची हुई वायुमें न तो कोई चीज़ जल सकेगी और न उसमें मुर्चा ही लगानेका गुण होगा। शीशीमें चढ़े हुए जलको नापनेसे यह जाना जा सकता है कि कुल शीशीका जितना आयतन है उसके पांचवे भागके बराबर चढ़े हुए जलका आयतन है। अर्थात् वायुमें पंचमांश मुर्चा लगानेवाली गैस है। इसीको आक्सिजन कहते हैं और इसीके कारण मुर्चा लगता है।

अच्छे कांटेके (तारजूके) द्वारा सिद्ध किया जा सकता है कि मुर्चा लगनेके पहले कीलोंकी जो मात्रा थी मुर्चा लगनेपर उससे अधिक होजाती है। इसकी जांचकेलिए कुछ अधिक मात्रामें लोहेकी कीलोंको लेना होगा क्योंकि कम कीलोंको लेनेसे मात्रामें इतनी कम अधिकता होती है कि अन्तर नहीं मालूम होता।

जब यह मालूम हो गया कि मुर्चा लगनेके कारण आक्सिजन गैस और जल हैं तब मुर्चासे बचनेके उपायोंका ढूँढ निकालना कुछ कठिन नहीं है। जिन जिन बातोंसे जलवाष्प, और आक्सिजन लोहेको एक साथ न स्पर्श कर सकें उन्हीं बातोंको करनेसे लोहा मुर्चाके रोगसे मुक्त रह सकता है। उनमेंसे कुछ यह हैं:—

१.—लोहेकी चीज़ोंको खूब साफ़ करके तेलका लेपकर देनेसे मुर्चा नहीं लगता क्योंकि तेलको भेदकर जलवाष्प वा आक्सिजन लोहेको स्पर्श नहीं कर सकता। इसमें अवगुण यह है कि यह बहुत जल्दी लोहेके तलसे बह जाता है और तब कुछ कुछ मुर्चा लगना आरम्भ हो जाता है। इसलिए जब किसी चीज़को बहुत दिनतक मुर्चेसे मुक्त रखना हो तब उस चीज़पर (२) वेसिलीनका लेप करना चाहिए। यह प्रायः सभी दवाई बेचनेवालोंके पास मिल जाती है। जिन चीज़ोंपर बार बार तेल वा वेसिलीन लगाना सम्भव नहीं और जिनको वर्षाके जल

और वायुमें अरक्षित रखना पड़ता है उनपर जस्तेकी कलई करदेते हैं। जस्तेकी कलईके कारण हो छत्तोंको ढकनेवाली लोहेकी चद्दरों और हाता घेरनेवाले वा खबर भेजनेवाले लोहेके तारों वा बालटियों का रंग जस्तेके रंगसे मिलता जुलता है। कलई करनेकेलिए जस्तेको पिघलाकर लोहेको डोब दे देते हैं।

मिट्टीके तेल वाले कनस्टर भी लोहेकी पतली चद्दरोंके बनाये जाते हैं और उनपर रांगे (tin टिन) की कलई की जाती है। टिनकी कलई होनेके कारण ही वह टिनके कनस्टर कहलाते हैं टिन शब्दसे यह न समझना चाहिए कि वह बिल्कुल टिन(रांगेके) बने होते हैं वरन् यही कि लोहेपर टिनकी कलई है। यदि टिनके बने होते तो गरम करनेपर वह अवश्य टिनकी नाई गल भी जाते परन्तु ऐसा देखनेमें नहीं आता। हां, यह अवश्य होता है कि जहां कहीं कलई छूट जाती है वहां मुर्चा लग जाता है।

काशमीरमें बहते हुए खेत

[ले० मुकुटविहारीबाल दर]

‘पानीके ऊपर बहते हुए खेत’ सुना तो बहुतोंने होगा परन्तु उनको देखनेका अवसर बहुत कम सज्जनोंको प्राप्त हुआ होगा। काशमीरमें श्रीनगरके पास एक अच्छी बड़ी भील है उसका नाम है ‘डल’। डलमें ऐसे खेत बहुत देखनेमें आते हैं। डलको छोड़कर इस तरहके खेत और कहीं नहीं होते। डल कोई चार मील लम्बी और ढाई मील चौड़ी है। इसकी गहराई किसी जगह तीस फीटसे अधिक नहीं है और कहीं कहीं तो इससे भी कम है इसके अंदर बड़ी बड़ी घास और नाना प्रकारके वनस्पतिकी आधिक्यता होनेपर भी पानी बहुत ही स्वच्छ और निर्मल है। इसका कारण यह है कि इसके अंदर बहुतसे स्रोत हैं जिनसे

शीतल जल बराबर निकला करता है इसके अतिरिक्त इसमें कई एक गर्म जलके स्रोत भी हैं।

डल अपने बहते हुए खेतों और निर्मल पानीकेलिए बड़ी दूर दूर प्रसिद्ध है। और जो यात्री काशमीर जाते हैं बिना डलका आनंद लिए और खेतोंके देखे नहीं रहते।

इन खेतोंको बनानेमें कोई विशेष कठिनाता नहीं होती।

छोटी डोंगियोंपर (जिसको कि काशमीरमें 'शिकारा' कहते हैं) दो मनुष्य (या बहुधा एक मनुष्य) सवार होकर जिस स्थानपर घास अथवा वनस्पति अधिक है जाते हैं, प्रत्येक मनुष्य एक लम्बा बांस जिसका एक सिरा कुछ टेढ़ा होता है (—) लिए रहता है। इस बांसकी सहायतासे वे लोग नीचेकी घास इत्यादिको टेढ़े सिरसे उमेठ कर ऊपर नावपर ले आते हैं। ऐसा करते करते जब नाव भर जाती है तो उसे किनारेपर कम पानीमें ले आते हैं और घास इत्यादिको नावमेंसे निकालकर आठ नौ इंच मट्टी उसपर डाल देते हैं। थोड़े दिनमें उसका एक फ़र्श सा बन जाता है। उसमें खीरा कद्द इत्यादि बो देते हैं। इसमें कद्दू खीरा इत्यादि (अधिक जल चाहनेवाली तरकारियों) के सिवा और कुछ नहीं बोया जा सकता है। यह खेत एक स्थानसे दूसरे स्थान ले जाये जा सकते हैं। बोनके पश्चात् जहाँ ले जाना हुआ एक मनुष्य एक शिकारे पर बैठकर खेतके एक सिरको रस्सीसे बांध कर दूसरा सिरा अपने हाथमें रखकर पानीपर घसीटता ले जाता है और जहाँ ठहराना हुआ वहाँ चार लंबे बांस खूँटेकी तरह चार कोनोंपर गाड़ कर छोड़ देते हैं। इससे खेत बह नहीं सकते। यदि कोई बहुत बड़ा खेत हुआ तो उसको एक दो टुकड़ोंमें काट देते हैं। इसी तरह काट कर लोग बहुधा चोरी भी करते हैं। खेतोंकी चोरी पहले पहले वहीं सुननेमें आती है।

वैज्ञानिकीय

(१) मोमका व्यापार

मोम बड़ी बहुमूल्य वस्तु है, उसका पीला रंग उड़ाकर मोमके व्यापारी उसे ८०) मनतक बेच डालते हैं। बत्ती, खिलौने, फूल, फल, साँचे, ठप्पे तो बनते ही हैं, परन्तु वार्निश आदिमें भी मोम काममें आता है और शल्य चिकित्सामें भी इसका प्रयोग करते हैं। मोम और मधु दोनों वस्तुएं मक्खियोंसे मिलती हैं, और अमेरिका मदागास्कर आदिमें इसका रोज़गार बड़े ज़ोरोंसे होता है। भारतसे भी मोम जाता है। परन्तु सारे संसारकेलिए इतना मोम पर्याप्त नहीं होता। हालमें अफ़्रिकाकी जंगली मक्खियोंसे लिया जाने लगा है। थोड़े ही दिनोंमें अफ़्रिकाके प्रत्येक प्रदेशसे मोमका चलान होने लगा है। गम्बिया, स्वर्णकूल, नीगरिया, अंगुला, सूदान, उगन्दा, ब्रिटिश पूर्वीय अफ़्रिका और मोज़म्बीक-से इसका अच्छा व्यापार हो रहा है। गत वर्ष इन स्थानोंसे मोमका चालान बीसों लाख मनतक पहुँच गया। अंगुलाकी रियासतकी आमदनीके तीसरे महत्त्वका उपाय मोमकी बिक्री है। मोमके भारतीय व्यापारी उसे साफ़ करके और रंग उड़ाकर नहीं बेचते। यदि रंग उड़ाकर बेचें तो लाभ अधिक होनेकी संभावना है।

(२) नीलकी खेती

नीलका व्यापार भारतवर्षका अत्यन्त प्राचीन व्यापार है। जिस समय सभ्य युरोप जंगली था, मिस्रसे भारतका व्यापार धूम से चल रहा था। भारत संसारके व्यापारका केन्द्र था। चीनका रेशम, मिट्टीके बरतन आदि भारतसे होकर मिस्र जाते थे। उस समय भी भारतसे सोना, चांदी, हीरे, जवाहिर, आबनूस, हाथी दांत, कामदार और जड़ाऊ माल, मसाले सुगन्धके द्रव्य, और नीलका व्यापार मिस्रसे

Miscellaneous फुटकर]

होता था। नीलका व्यापार भारतमें कमसे कम, पाँच हजार वर्षसे जारी है। जब इस देशमें अंग्रेज व्यापारी आये, उनमेंसे अनेकने नीलकी खेती और नीलका रोज़गार करना प्रारम्भ कर दिया। परन्तु भारतीय और अंग्रेज किसी भी निलहेने नीलकी पैदावार और तैय्यारीमें उन्नति नहीं की। सस्ता और चोखा माल निकालना ही व्यापारमें जीतका कारण होता है। उधर युरोपमें नकली नील बनानेके प्रयोग होने लगे अनेक असफलताओं और हानियोंको उठाकर अन्ततः जर्मनीने कोलटारसे (डामरसे) नील बना ही डाला। यह नील इतना सस्ता बिकने लगा कि भारतीय नीलका चालानसंसारके सभी बाज़ारोंमें बड़े वेगसे घटने लगा। संवत् १८५३ में पहले नकला नील विलायतमें रुपये सेरके भावसे बिकने लगा और भारतीय नीलकी मांग आधेसे भी कम होगयी, इसीलिए भारतमें उसकी खेती भी उसी परिमाणसे घट गयी। पहले २ लाख ६३ हजार मनके लगभग मांग थी, उसी साल १ लाख २६ हजार मन होगयी। १३ लाख एकड़की खेती थी। सो तुरन्त घटकर आठ लाख एकड़की रह गयी।

परन्तु नकली नीलमें रंगनेवाली वस्तु केवल पंचमांश होती थी। गुण यह था कि रंग टिकिया भर बराबर होता था। परन्तु भारतीय नीलकी टिकिया यद्यपि कड़ी होती थी, और रंग निकालनेमें कठिनाई अधिक थी, तथापि उससे रंग अच्छा निकलता था और भारतीय माल अधिक टिकाऊ था। यही बात थी कि ऐसी प्रतियोगितापर भी नीलकी खेती तत्काल ही निम्मूल नहीं हुई। परन्तु जर्मन लोग उसे निम्मूल करनेपर तुल्य हुए थे। उन्होंने अपना माल लागत पर ही बेचना जारी रखा जिसमें कुछ वर्षोंमें नीलकी खेती बन्द हो जाय। इधर नीलके गोदामवालोंने और सरकारने तनमन धनसे रक्षाके उपाय किये परन्तु सफलता न हुई।

यहां और विलायत दोनों जगह प्रयोग और शोधमें सात आठ लाख रुपया बिगाड़ा, काम कुछ न हुआ। अन्तमें युद्धने नीलकी खेती को प्राणदान दिया। अब फिर भारतीय नीलसे बाज़ार भर रहा है। जर्मनीकी प्रतियोगितासे स्वाभाविक नीलकी दर विलायतमें ३॥) सेरतक गिर गयी थी। फ़रवरीमें १६) सेरके लगभग दर चढ़ गयी थी। आजकल अमेरिकामें भी खेती हो रही है, पर अबतक भारतका सा चोखा माल नहीं उतरता।

* * * * *

(३) बैरोमीटरकी दुर्दशा

लिवरपूलके एक जजके दफ्तरमें एक बैरोमीटर (ऋतु सूचक वा वायु भारमापक यंत्र) था। वायुसे अधिक संलग्न रखनेकेलिए किसीने उसे जजकी खिड़कीके पास बरामदेमें लगा दिया आधी रातमें एक पुलीसवालेने उसे देखकर समझा कि किसीने बम रक्खा है। अपनी जानको हथेली पर रख उसने उसे उठाया और झटपट दौड़कर पानीके डोलमें डाल दिया ! बैरोमीटर बेचारा वहीं ठंडा हो गया !

एक और बैरोमीटरकी ऐसी दशा एक बार हुई थी। एक विलायती गड़ेरियेसे किसीने ऋतुसूचक यंत्रकी प्रशंसा की और बताया कि इस यंत्रकी सुई घूमती है और बतलाती है कि पानी बरसेगा या खुला रहेगा या आंधी आयेगी। एक यंत्र रख लो तो तुम्हें चरनेकेलिए अपना गल्ला दूर भेजनेमें सुभीता रहेगा। गड़ेरियेने एक यंत्र रख लिया। जबतक ऋतु स्वच्छ थी, सुई स्वच्छ पर लगी हुई थी। परन्तु बैरोमीटर बिगड़ा हुआ था। सो ऋतु बदली और मूसलाधार पानी भी बरसने लगा पर सुई न घूमी। स्वच्छ ऋतु ही दिखलाती रही। दो एक दिन तो गड़ेरिया सहता रहा पर पानी बरसता गया और बैरोमीटर आसमान साफ़ ही बताता रहा तो गड़ेरिया क्रोधको रोक न

सका। अन्तको झुंझला कर उठा और यंत्रको पानीकी धारामें डालकर बोला “ले गंवार यंत्र अबतो तुझे विश्वास होगा कि आसमान साफ़ नहीं है !”

* * *

(४) लालटेनसे विज्ञापन

लालटेनसे चित्र दिखलाकर व्याख्यान देना हमारे देशमें अभी अनोखी सी बात है, परन्तु यह कम लोग जानते होंगे कि सभ्य देशोंमें व्यवसायी और व्यापारी लालटेनसे विज्ञापनका काम लेते हैं। जर्मन व्यापारियोंने सुना कि शांघाईमें (चीन) कपड़ोंका पुतलीघर बन जानेकी संभावना है। यंत्रोंके व्यवसायियोंने वहां सचित्र व्याख्यान दिलवाये और उनके यंत्रोंमें कितना कम व्ययसे कितना अधिक माल तैयार होगा इसका विश्वास करा दिया।

* * *

(५) सांपके काटेका इलाज

सांपके काटनेसे हर साल असंख्य मनुष्योंके प्राण जाते हैं। अनेक औषधियां निकाली गयीं परन्तु आजतक कोई अव्यर्थ महौषधि मालूम नहीं हुई। Times of Cylon में यह समाचार प्रकाशित हुआ है कि Mr. Caudley डाँडले नामक एक सज्जनने परीक्षासे यह सिद्ध किया है कि केलेका रस सांपके काटेको रामबाण है और तुरन्त ही लाभ पहुंचाता है। कई डाक्टरोंके सामने इसकी जांच हुई है। ताज़े पकड़े हुए एक विषैलै सांपके आगे एक कुत्ता छोड़ दिया गया। सांपने उसे कई जगह काटा कुत्ता पीड़ासे चिल्लाने लगा और शीघ्र ही अचेत हो गया। उसके मुंहमें ताज़ा केलेका रस थोड़ा थोड़ा छोड़ा गया। पावसेरके लगभग रस जब उसके पेटमें पहुंचा धीरे धीरे कुत्ता सचेत हो चला और आधे घंटेमें उसे खड़े होनेकी ताकत

होगयी। इसके पीछे कोई बात ऐसी नहीं देख पड़ी जिससे समझा जाय कि कुत्तेके शरीरमें विष मौजूद है। इसी प्रकार डाँडले महाशयने कौएसे परीक्षा की और सफलता पायी। यह साधारण पदार्थ मनुष्यको भी इसी भांति लाभ पहुंचावेगी वा नहीं, इस बातकी परीक्षा भी होनी अवश्यक है।

* * *

(६) चायसे हानि

अमेरिकाके निडयार्क नगरके प्रसिद्ध डाक्टर John Briddle जानब्रिडिलने चायके विषयमें कुछ परीक्षाएं प्रकाशित की हैं। उन्होंने यह सिद्ध किया है कि आधसेर चायसे १७ हजार खरगोश मर सकते हैं। आधसेर चायको तीनपाव पानीमें अच्छी तरह पकाकर उसकी १० बूंदसे ही एक मज़बूत खरगोश ठंडा होगया-साधारणतः एक आदमी सालमें दो सेर चाय पी जाता है। इस हिसाबसे वह नित्य जितनी चाय पीता है उतनी चायसे पौने दो सौ खरगोश मर सकते हैं। चाय पीनेसे थकान दूर होता है, परन्तु इसका कारण उसमें मादक द्रव्यका होना है। इस लिए उससे अपकार छोड़ उपकार नहीं होता। मादक द्रव्यसे न रक्तोत्पादन होता है न मस्तिक पुष्टि होती है। चायमें *caffein* कैफीन नामक पदार्थ विशेष होता है जो औषधिमें विषकी सी सूक्ष्म मात्रामें दिया जाता है। चायके अत्यधिक व्यवहारसे नाड़ी-दौबल्य, मंदाग्नि, कोष्ठ वृद्धि आदि रोग हो जाते हैं। आदमी पीला पड़ जाता है। यह सब संभवतः इसी कैफीनके कारण होना संभव है

* * *

(७) रंगीन रुई उपजाना

पाठकोंने बरबंकके चमत्कार पढ़े ही हैं। दक्षिणी करोलिनाके ब्राउहम नामक कृषिविशारद-

ने यह परीक्षा करके सिद्ध किया है कि पक्के रंगमें स्वभावसे ही रंगी हुई रूई खेतसे उपजायी जा सकती है। यह कम लोग जानते हैं कि रंगीन रूई भी उपजती हैं। हमारे देशमें भूरे रंगकी रूई भी होती है। तामड़े रंगकी रूई मिस्त्र पेरू और हवाईमें होती है। पीली रूई चीनमें, और गुलाबी पेरूमें होती है। ब्राउहमने यह सिद्ध किया है कि रंगीन रूईके बीज जहाँ कहीं बोये जायँ, उसी रंगकी रूई पैदा करेंगे। पहले यह समझा जाता था कि रंगका कारण भूमि है, परन्तु ब्राउहमने बीजको रंगका कारण दिखाया है। बोस्टनके लगार्क नामक वैज्ञानिकने ब्राउहमको सूचना दी है कि हमने नीली रूई भी उपजायी है। इस तरह श्वेत, लाल, भूरी, तामड़ी, पीली, नीली, हरी और काली रूईतक संसारमें मौजूद है। ब्राउहमके मतसे बीजोंमें परस्पर मेल करनेसे चाहे जिस रंगकी रूई पैदाकी जा सकती है। स्वाभाविक रंग पक्का होता है, और सफ़ेद रूईको रंगनेमें कपड़ेमें जो कमज़ोरी आ जाती है वह दोष स्वाभाविक रूईमें हो नहीं सकता। उधर जर्मनीने जो संसारके रंगमें भंग डाल दिया, यदि इसमें सफलता हो तो उसका प्रभाव कमसे कम रूई पर न पड़ेगा।

* * * *

(८) आग बुझानेके उपाय

आग लग जानेपर मनुष्य इतना घबरा जाता है कि जल्दीमें उसके बुझानेकी रीतियोंपर ठीक विचार नहीं कर सकता। इसीलिए हर किसीको चाहिए कि आग लगने और बुझानेके सिद्धान्तको समझ ले।

(१) जलनेकी क्रिया ईंधन और वायुके सहारे होती है। वायुके न होनेपर वा. रुक जानेपर आगका बुझना आवश्यक है साथ ही आग भड़कानेकेलिए और जलती हुई

रखनेकेलिए एक खास तेज़ीकी आंचका होना भी ज़रूरी है। अगर इस आंचको ठंडा करदे, आग या लौ बुझ जायगी।

इन दो सिद्धान्तोंपर आग बुझायी जाती है। इसलिए इन्हें खूब समझ लेना चाहिए। आगको ढांककर वायु रोक देते हैं तो आग बुझ जाती है। या पानी आदिसे उसे ठंडा कर देते हैं। ठंडसे आग बुझ जाती है।

पत्थरके कोयलेको ढेरमें कभी कभी आपसे आप आग लग जाती है। इससे बचनेको ढेरके भीतर लोहेकी ढोलोंमें कार्बोनिक एसिड रखते हैं। आंचसे इस ढोलके मुँहका जोड़ खुल जाता है, और उसके भीतरसे भारी गैस निकलती है जो कोयलेको ढक लेती है। गैसमें कोई चीज़ जल नहीं सकती। सो, आग बुझ जाती है। परन्तु, एक दूसरी हिकमत है जिससे आग आत्महत्या कर लेती है। पत्थरके कोयलेके जलनेसे बहुतसी गैसें निकलती हैं। इसीलिए जहाँ इसके ढेर रक्खा करते हैं वहाँ ऊपर ऐसी नली लगा रखते हैं जिसमें गैस होकर नीचेकी नलियोंमें घूमे। वे नलियाँ ढेरके भीतरसे घूमती हुई कुँडलीकी नाई रहती हैं। ये गैसें भी भारी होती हैं और फैल कर कोयलेको ठंडा कर देती हैं और आग बुझ जाती है।

खलियानोंमें भी कभी कभी आपसे आप आग लग जाती है। कारखानोंमें जहाँ चीथड़े या नम बुरादे इकट्ठे होते हैं, इसी तरह आग लग जाती है। ऐसी आग बुझानेकेलिए जो सुगम उपाय सबसे निकट हो उसे ही काममें लाना चाहिए। जहाँ पानीमें देर हो मिट्टी का ढेर बड़ी सफलता से काम दे देता है। यदि आग बढ़ी हुई न हो तो कम्मलसे चारों ओरसे दबा देनेसे भी आग बुझ जाती है। आदमी के कपड़ेमें आग लग जाय तो भागनेसे भड़क उठती है। कम्मल आदि कुछ हो तो झट लपेट

कर वा योंही धरतीपर लोट पोट करने लगना चाहिए, जिससे आग ठंडी हो जाय और दब कर बुझ जाय और हवा लगने न पावे ।

कालिफोर्नियाकी एक घटनासे सिद्ध किया है कि ईंधनकी बहुतायतसे भी आग ठंडी हो कर बुझ जाया करती है । रूईके गट्टोंमें भी आपसे आप आग लगकर भीतर ही भीतर जला देती है, परन्तु इसका बुझना पानी से असंभव है क्योंकि गट्टेमें दबी हुई रूई के भीतर पानी पहुंचता ही नहीं कालिफोर्नियामें हालमें ही इस तरह आग लगी, परन्तु यह आग मिट्टीके तेलसे बुझाया गया ! मिट्टीका तेल रूईमें भटपट फैलता है, सो गट्टेपर मिट्टीका तेल उंडेल दिया गया । तेल बड़े वेगसे सारी रूईमें पहुंच गया और आगको ठंडाकर दिया । बची हुई रूईको फैला कर सुखानेसे मिट्टीके तेलकी बास जाती रही ।

जिन लोगोंने मिट्टीके तेलसे जलकर धोखा उठाया है उन्हें यह सुनकर अवश्य कुतूहल होगा कि मिट्टीकातेल आग बुझानेके काममें आया ।

* * * *

(६) सीसेका कीड़ा

हाल हीमें अलबर्ट श्यूल्सने (Mr. Albert Schules) एक ऐसे कीड़ेकी खोज की है जो काठके कीड़ेकी तरह सीसेको खाजाता है ।

आकारमें यह कीड़ा छोटे काले गुबरीलाके सदृश होता है लगभग एक चौथाई इंचके सख परोंसे इसका बदन परिछिन्न रहता है । इसके सिरके अग्रभागमें दो खनित्र (Scoops) होते हैं जिन्हें यह सूराख छेदनेके काममें लाता है ।

कहते हैं कि खटमलसा कीड़ा सीसेसे मुड़े हुये टेलीफोन (telephone) के तारोंपर उतर उसमें गोलाकार बारीक सूराख कर

डालता है । इसके सूराख करनेके हेतुको अभी-तक कोई जान नहीं सका है । यद्यपि सीसा इसके प्राणका घातक नहीं होता तौ भी यह उससे कोई पुष्टकारी वस्तुको प्राप्त नहीं कर सकता ।

इस कीड़ेके बावत बहुत देशोंमें चर्चा हो रही है । चायके सीसेके डिब्बोंमें इनकी बहुत संख्या मिलनेसे संदेह किया जाता है कि परमात्माने इसे पूर्वीय देशोंमें ही पैदा किया था और यहींसे यह संसारके और भागोंमें जा बसे हैं । इन कीड़ोंवाले सीसेके पत्रोंको और पत्रोंसे अलग रखने ही से नये पत्रोंकी रक्षा हो सकती है ।

* * * *

(१०) पानीमें आग लगाना ।

पानीमें आग कई प्रकारसे लगाई जा सकती है, अर्थात् पानीके भीतर आग कई रीतियोंसे पैदा कर सकते हैं । उनमेंसे दो रीतियाँ यहाँ दी जाती हैं ।

(१) फोस्फोरसके कई टुकड़े पानीमें डाल दो, और थोड़ासा गरम पानी उसमें मिलाकर आक्सिजन गैसकी धारा फोस्फोरसके टुकड़ोंके पाससे बहने दो । जब आक्सिजन फोस्फोरससे मिलैगी, तो फोस्फोरस जलने लगैगा—जब तक आक्सिजीजन फोस्फोरसके ऊपरसे बहती रहैगी वह भी जलता रहैगा । (२) पोटास क्लोरेट और फोस्फोरसके कुछ टुकड़े एक चीनीके प्यालेमें पानीके अन्दर रखदो, और गाढ़ा गंधकाम्ल किसी कांचकी नलिकाकी सहायतासे प्यालीके पैंदे में छोड़दो गंधकाम्ल और पोटासके संयोगसे एक गैस बनैगी जो फास्फोरसको जला देगी ।

* * * *

(११) आगका फव्वारा

एक चीनीके प्यालेमें जस्तेका बुरादा और फोस्फोरसके कुछ टुकड़े रख दो। तदनन्तर गंधकका तेज़ाब आहिस्तेसे उसमें डाल दो। जस्ते, और गंधकाम्लके प्रभावसे उज्ज्वल गैस बनैगी, यह वायु फोस्फोरससे मिलकर फोस्फीन नामी गैस पैदा करेगी, जिसका गुण यह है कि हवासे मिलते ही जल उठती है। इसके बुलबुले पानीकी सतहपर आते ही जलेंगे और धुआँके चक्र पैदा होंगे जो नृत्य करते हुवे, और फैलते हुवे ऊपरकी ओर हवामें चढ़ेंगे। ऐसे कई चक्र, जिनमें नीचेका सबसे छोटा होता है, देखनेमें बड़े अच्छे लगते हैं।

समालोचना

भारतीय शासन पद्धति, प्रथमभाग, राजनीतिरत्न मालाका प्रथम रत्न, पं. अम्बिका प्रसाद वाजपेयी द्वारा संकलित और सम्पादित, प्रकाशक श्री प्रताप नारायण वाजपेयी, न० ३० श्री नाथराय लेन, कलकत्ता, डबल क्रौन १६ पेजी, १०४+८ पृष्ठ, मूल्य ॥)

अंग्रेजीमें इस विषयके कई ग्रन्थ हैं। सबसे अधिक सप्रमाण ग्रन्थ गेज़ेटियर है, जो सरकारकी ओरसे लिखा गया है। परन्तु हिन्दीमें हमारे देखनेमें यह पहला ग्रन्थ है। साधारण समाचार पढ़नेवाले बहुत कम इस बातको जानते हैं कि भारतका शासनयंत्र कैसे चलता है और किस अधिकारीको कैसे और कितने अधिकार प्राप्त हैं। इन बातोंको बिना जाने पाठकों को राजनीतिक समाचार पढ़कर भी उसका महत्त्व और उसका वास्तविक सम्बन्ध समझमें नहीं आता। वाजपेयीजीने यह पुस्तक लिखकर हिन्दी पाठकोंका बड़ा उपकार किया है। यह अभी पहला भाग है। इसमें इंग्लैंडमें भारत-शासन, भारतसरकार, प्रादेशिक सरकारें,

जिला-शासन, न्यायालयोंके कार्य और अधिकार तथा पुलिस और जेलतकका वर्णन है। शेष विषयोंकी पूर्ति दूसरे भागमें होगी। इसमें शासनपद्धतिका वर्णनमात्र है। अनावश्यक टीका टिप्पणियां नहीं दी गयी हैं। भाषा सरल है। जो भारतीय शासन पद्धतिसे अनभिज्ञ हैं, पढ़ा लिखा भारतीय कहलानेके योग्य नहीं हैं।

—रा. गो.

ज्योतिष-शास्त्र-श्रीदुर्गाप्रसाद खेतान, एम. ए. बी. एल द्वारा लिखित। साहित्य सम्बर्द्धिनीसमिति, कलकत्ता द्वारा प्रकाशित। क्रौन अठपेजी १०० पृ० मूल्य ॥)

इस सौ पृष्ठकी छोटीसी पुस्तकमें, पृथ्वी, चन्द्रमा, और अन्यग्रहोंका वर्णन, उनकी गति, सूर्य सम्प्रदायका साधारण विवरण, सूर्य तथा अन्य नक्षत्रोंका संक्षिप्त वर्णन, उनके अंग्रेजी और हिन्दी नामान्तर तथा सुन्दर चिकने कागज़ पर ४६ चित्र दिये हुए हैं। ज्योतिष शास्त्रका अध्ययन प्रारंभ करनेवालेकेलिए यह पुस्तिका अत्यन्त उपयोगी है। नक्षत्रोंके नामान्तरमें हमें कई जगह मतभेद है, परन्तु इस मतभेदसे पुस्तककी उपयोगिता कम नहीं होती। चित्रोंपर विचार करते हुए १०० पृष्ठके आठ आने दाम भी बहुत ज्यादा नहीं हैं। खेतान जीसे हमारा अनुरोध है कि ऐसे और भी वैज्ञानिक ग्रंथ लिखकर हिन्दीकी सेवामें तत्पर रहें।

—रा. गो.

दक्षिण अफ्रिकाके सत्याग्रहका इतिहास

वीर सत्याग्रही, श्री भवानी दयाल जी लिखित, सरस्वती सदन इन्दोरसे म० द्वारका प्रसाद सेवक द्वारा प्रकाशित, डबल क्रौन अठपेजी, १००×१६ पृष्ठ, चित्र संख्या, आर्ट-पेपर पर-६६। मूल्य १॥) वा ३ शिलिंग

हिन्दी भाषामें भारतीयोंके राजनैतिक आन्दोलनोंका यह पहला इतिहास ग्रन्थ है। ऐसे ग्रन्थोंकी राष्ट्रीय अभ्युदयकेलिए बड़ी आवश्यकता है। दक्षिण अफ्रिकामें लोकमान्य महात्मा गांधीके नेतृत्वमें निष्क्रिय प्रतिरोध रूपी शस्त्रसे भारतीयोंने राजनैतिक लड़ाई की और पूरी सफलता पायी। यह बात मोटी रीतिसे सभी पढ़े लिखे भारतीय जानते हैं, परन्तु उसका प्रामाणिक इतिहास उस युद्धके एक वीर सिपाहीके हाथका लिखा अबतक नहीं छपा था। जिसे हम निष्क्रियप्रतिरोध कहते हैं, उसे इस पुस्तकमें सत्याग्रह कहा गया है। शब्द अनुचित नहीं है। भाषा सरल और अच्छी है, वर्णन क्रम उपयुक्त है, चित्रोंके पीछे प्रकाशकने बहुत खर्च किया है, अतः पुस्तकका मूल्य १॥) रक्खा है जो अनुचित नहीं जान पड़ता। प्रेसकी असावधानीसे ग्रंथकारका ही चित्र उलटा छप गया है। परन्तु चित्र प्रायः साफ़ और अच्छे हैं। पुस्तक प्रत्येक भारतीयको पढ़नी चाहिए। उपादेय है। ऐसी अच्छी पुस्तकको इस उत्तम रीतिसे प्रकाशित करनेपर हम प्रकाशक महोदयको सहर्ष बधाई देते हैं।

—रा. गौ.

प्राप्ति स्वीकार

निम्न लिखित सज्जनोंसे धन प्राप्ति सहर्ष स्वीकृति है:—

- १ पं० प्यारेलाल गर्ग एल्. ए-जी.
पूसा (१९१५-१६) १२)

- २ श्रीमान ठाकुर रजेन्द्रसिंह विसवान
जिला सीतापुर (१९१५-१६) १२)
- ३ श्रीयुत सालिग्राम टंडन, एम्.एस-सी,
डिपुटी कलेक्टर बहरायच
(१९१५-१६) १२)
- ४ श्रीयुत पं० अम्बिका प्रसाद पाण्डेय,
एम्. एस-सी, एल्-एल्.बी. वकील
बलिया (१९१५-१६) १२)
- ५ श्री स्वामी हरिशरणानन्द पांवटा
(नाहन) (१९१५-१६) ३)
- ६ श्रीमान, माननीय पं० प्रागनारायण
भार्गव रईस लखनऊ
(१९१५-१६) १२)
- ७ पं० हरि रामचन्द्र दिवेकर एम्. ए.
महिला आश्रम, पूना
(१९१५-१६) १२)
- ८ बाबू कौशल किशोर बी. ए., एल्. टी.
प्रयाग (१९१५-१६) ३)
- ९ बाबू शिवराम प्रसाद बलिया
(१९१५-१६) १॥)
- १० श्रीयुत मुख्त्यार सिंह वकील मेरठ
(१९१५-१६) ५)

—॥

ब्रजराज-बी. एस-सी, .
एल्-एल्. बी, कोषाध्यक्ष

स्वीकृति

विज्ञान परिषद् के सभापति माननीय पं० डाक्टर सुन्दरलाल, बी. ए., एल्-एल्.डी. सी. आई. ई. ने परिषद्को २००) दान दिया है। इस-केलिए आपको परिषद् धन्यवाद देती है।

पवित्र शक्कर खाइये और बेचिये ।

अपने धर्मकी रक्षा कीजिये और पुण्य लीजिये
हिन्दुस्तानी मिलोंकी बनी, पवित्र, बड़ी
साफ़ और सफ़ेद शक्कर (चीनी) आप हमसे
मंगाएं । हम पवित्रताका ज़िम्मा लेते हैं ।
जो हमारी शक्करको अपवित्र ठहरा दे उसे
५०,००० रुपया इनाम मिलेगा ।

मालकी कम, ज़्यादा तायदादपर १) से
॥) सैकड़तक कमीशन लेकर अच्छा माल
भेजते हैं हमसे मंगवानेमें व्यापारीको हर तरह-
का फ़ायदा है । क्योंकि हम व्यापारीका काम
बड़ी कोशिश और सावधानीसे करते हैं ।

व्यापारी हमसे नमूने, दर, तथा कमीशन आदि-
के नियम मंगवा देखें । हम पत्रका उत्तर तुरन्त
देते हैं । हमको प्रत्येक स्थानमें एजेंट चाहिए ।

हमारा पता—मैनेजर

पवित्र वस्तु प्रचारक कम्पनी

जेनरल गंज (कानपुर)

विज्ञापन छपाईके नियम ।

१—कवरपर प्रति पृष्ठ प्रति मास	१५)
प्रति पृष्ठ २ कालम	१०)
१ ”	५)
आधा ”	३)
आधे कालमसे कमका	२)

२—अस्वीकृत विज्ञापन लौटाया न जायगा । ज। लोग
लौटाना चाहें वह साथमें ॥ का टिकट भी भेज दें ।

३—विज्ञापनकी छपाई सर्वथा पेशगी ली जायगी ।

४—७) रुपयेसे कम दामका विज्ञापन छपानेवालोंको ॥
प्रति कापी पत्रका मूल्य अधिक देना पड़ेगा ।

५—विज्ञापन बँटाईकी दर क्रोड़पत्र देखकर बतायी
जायगी ।

६—अधिक कालकेलिए तथा अन्य बातें पत्र व्यवहार
द्वारा तय करनी चाहिए ।

निवेदक, मंत्री विज्ञान परिषत्, प्रयाग

वैद्योंकेलिए सुसमाचार

आयुर्वेदीय प्रयोगशाला, ज्वालापुर (Saharanpur)

आयुर्वेदोक्त शुद्ध औषधियोंका संग्रह और निर्माण बड़े महत्त्वका काम है । भारतवर्षमें
शुद्ध औषधि प्रस्तुत करनेवाली संस्थाएं दो चारसे अधिक नहीं हैं । सो भी, लागतपर इतना
अधिक लाभ लेती हैं कि औषधियोंके दाम अत्यन्त बढ़ जाते हैं और स्वदेशी औषधियाँ विदेशीसे भी
ज़्यादा महंगी हो जाती हैं । इसी कठिनाईको दूर करनेकेलिए हमने हिमालयके पदतलपर यह
प्रयोगशाला बनायी है, जिसमें आयुर्वेदोक्त समस्त औषधियाँ प्राचीन रीति और यंत्रोंसे तैयार
की जाती हैं, और यथा संभव अत्यन्त सुलभ मूल्यपर बिकती हैं । फुटकर मँगवानेवालोंको भी
सुभीता है । परन्तु वैद्योंको इकट्ठी लेनेमें अधिक सुभीता होगा । जो लोग हरद्वार पधारे कृपाकर
इस प्रयोगशालाको भी देखें ।

कुछ वैज्ञानिक मित्रोंके आग्रहसे हमने आधुनिक पाश्चात्य भौतिक तथा रसायन यंत्र
मँगवाकर प्रयोगशालाको समयानुकूल सामग्रीसे भी पूर्ण कर रक्खा है, जिससे हमारे यहां
औषधि, अन्न, जल, दूध, आसव, तथा रोगीके मूत्रादिकी परीक्षा भी विश्लेषण (analysis) द्वारा
भली भाँति हो सकती है ।

जो महाशय जिस औषधिको मँगवाना चाहें, हमसे पत्र व्यवहार करें ।

निवेदक—यागेश्वर जोशी, रामचन्द्र शर्मा ।

पता—आयुर्वेदीय प्रयोगशाला,

ज्वालापुर (सहारनपुर)

FOR
All Money Orders,
Letters, Articles, etc.

CONCERNING

V I J N A N A ,

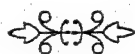
Please note this Address —

GOPALSWARUP BHARGAVA, M.Sc.,

SECRETARY,

Vijnana Parishat,

ALLAHABAD



विज्ञान

इस पत्र सम्बन्धी रुपया, चिट्ठी, लेख, सब कुछ इस पतेसे भेजिए ।

पता—गोपालस्वरूप भार्गव एम्. एस्-सी.,

मंत्री विज्ञान परिषद् प्रयाग ।

विज्ञान

प्रयागकी विज्ञानपरिषद्का मुखपत्र

VIJNANA, the Hindi Organ of the Vernacular Scientific Society, Allahabad.

विषय-सूची

मंगलाचरण-ले० सत्य नारायण कविरत्न ...	६७	फिटकिरी-ले० मुख्तार सिंह वकील मेरठ ...	१२०
रसायन-ले० रामदास गौड़, एम्. ए. ...	६७	भुनगा पुराण-ले० रामदास गौड़, एम्. ए. ...	१२४
भोजन विचार-ले० डाक्टर एस. पी. राय, एम. बी., एम्. आर. सी. एस. ...	६६	चीज़ोंकी रंगत-श्री युत वासुदेव लाल, कौंस कालेज काशी ...	१२८
हमारे पारिभाषिक शब्द-ले० मुख्तार सिंह वकील मेरठ ...	१०२	कोकेन-मनुष्य जातिका एक भयानक शत्रु- ले० गोपाल स्वरूप भार्गव, एम. एस-सी ...	१३०
विस्फोटकोंका इतिहास-ले० गोपाल स्वरूप भार्गव एम्. एस-सी ...	१०८	प्राकृत और संस्कृत-ले० स्वर्गीय पं० वदरी नारायण मिश्र ...	१३३
पानी छिड़कनेसे ठंडक क्यों होती है- ले० महावीरप्रसाद बी. एस-सी, एल-टी. ...	११०	दूधके व्यवसाय का इतिहास-ले० एल्. एजी. ...	१३७
लल्लू तिवारी और बिजलीसे बातचीत- ले० गंगा प्रसाद बाजपेयी बी. एस-सी. ...	११२	वैज्ञानिकीय-१ व्यापारी विजयकी तैयारी । २ जल शक्ति संचय । ३ आंखकी रक्षा । ४ खानिमें प्राण हानि । ५ रोशनीसे बचत । ६ प्रकाश-शक्ति- संचय ...	१३६
अनोखा तारघर-ले० चिरंजीव लाल माथुर बी. ए., एल-टी. ...	११५	समालोचना- ...	१४४
तैरने की विधि-ले० पद्मदत्त रतूड़ी नेपाल ...	११८	प्राप्ति स्वीकार- ...	१४४

प्रकाशक

विज्ञान-कार्यालय, प्रयाग ।

वार्षिक मूल्य ३]

[१ प्रतिका मूल्य १]

विज्ञानके नियम

- (१) यह पत्र प्रति संक्रान्तिको प्रकाशित होता है। पहुँचनेमें एक सप्ताह से अधिक देर हो तो प्रकाशकको तुरन्त सूचना दें। अधिक देर होनेसे दूसरी बार विज्ञान न भेजा जायगा।
- (२) वार्षिक मूल्य ३) अग्रिम लिया जायगा। ग्राहक होनेवालोंको पहले या सातवें अंकसे ग्राहक होनेमें सुविधा होगी।
- (३) लेख समस्त वैज्ञानिक विषयोंपर लिखे जायेंगे और योग्यता तथा स्थानानुसार प्रकाशित होंगे
- (४) लेख कागज़की एक ओर, कमसे कम चार अंगुल हाशिया छोड़कर, स्पष्ट अक्षरोंमें लिखे जायें। भाषा सरल होनी चाहिए।
- (५) लेख सचित्र हों तो यथा संभव चित्र भी साथ ही आने चाहिए।
- (६) लेख, समालोचनायुक्त पुस्तकें, परिवर्तनमें सामयिक पत्र और पुस्तकें, मूल्य, तथा सभी तरह के पत्र व्यवहारकेलिए पता—

मंत्री विज्ञान परिषद प्रयाग

विज्ञान-परिषद्के कार्यकर्तृगण—१९१५-१९१६।

सभापति

माननीय डाक्टर सुन्दरलाल रायबहादुर,
बी. ए., एल-एल. डी., सी. आइ. ई., प्रयाग

उपसभापति

महामहोपाध्याय डाक्टर गङ्गा नाथ झा,
एम. ए., डी. लिट., प्रयाग
माननीय पण्डित मदनमोहन मालवीय, बी. ए., एल-एल
बी. प्रयाग
श्रीयुक्त एस. एच. फ्रीमैन्टल साहब, जे. पी., सी. आइ.
ई., आइ. सी. एस., मजिस्ट्रेट और कलेक्टर, प्रयाग
श्रीमती एनी बेसन्ट, पी. टी. एस., मदरास
माननीय राजा रामपालसिंह, सी. आइ. ई., कुरी
सुदौली राज, रायबरेली
राय बहादुर पुरोहित गोपीनाथ, एम. ए., (मेम्बर स्टेट
कौंसिल) जयपुर

प्रधान मंत्रिगण

लाला सीताराम, बी. ए., एफ्. ए. यू., प्रयाग
अध्यापक सतीशचन्द्र देव, एम. ए., प्रयाग

मंत्रिगण

अध्यापक गोपालस्वरूप भार्गव, एम. [एस-सी. प्रयाग

अध्यापक मौलवी सैय्यद मुहम्मद अली नामी, प्रयाग

कोषाध्यक्ष

श्री ब्रजराज, बी. एस-सी., एल-एल. बी. प्रयाग

अन्तरंगिगण

अध्यापक रामदास गौड़, एम. ए.,	[प्रयाग
„ देवेन्द्रनाथ पाल, एम. ए.,	„
„ शालग्राम भार्गव, एम. एस-सी	„
„ हीरालाल खन्ना, एम. एस-सी,	„
„ श्यामसुन्दरदास बी. ए., बनारस और लखनऊ	
„ नन्दकुमार तिवारी, बी. एस-सी., लखनऊ और	
कानपुर	
„ पाण्डेय रामवतार शर्मा, एम. ए., साहित्याचार्य	
घटना	
„ गोमतीप्रसाद अग्निहोत्री, बी. एस-सी., नागपुर	
श्रीयुक्त राधामोहन गोकुल जी, कलकत्ता	

लेखापरीक्षक

श्रीमान पण्डित श्रीधर पाठक, लूकरगंज, प्रयाग
श्रीयुक्त प्यारेलाल केसरवानी, (हेड असिस्टन्ट ऑरि
एन्टल लैफ़ अफ़िस) प्रयाग

विज्ञान

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात् । विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति । तै० उ० । ३ । ५ ।

भाग ३ } मिथुन, संवत् १९७३ । जून, सन् १९१६ । { संख्या ३

मंगलाचरणा

विमल बीजसों अंकुर अंकुरसों द्वैदल नव,
द्वैदलसों पौधा प्रिय पौधासों द्रुम अभिनव ।
द्रुमसों नव पल्लव पल्लवसों कली सुहावन,
कली भलीसों कुसुम रुचिर विकसत मनभावन ।
पुनि कुसुम कोषसों होत फल, कारण कर्म
समान है,
जो प्रगटत यह जग सत्य सो वन्दनीय
विज्ञान है ।

आगरा ।
२८-४-१६ }

—सत्य नारायण

रसायन

[ले० रामदास गौड़, एम् ए.]

३—परमाणुवाद

अणोर्महत्तमश्चोपलब्धनुपलब्धी नित्ये व्याख्याते । कणाद
७।१।८ नित्यं परिमण्डलम् । ७।१।२० एकत्वैक पृथक्
त्वयोरेकत्वैक पृथक्त्वाभावो अणुत्व महत्त्वाभ्यां व्या-
ख्यातः । ७।२।३

जिस समय अपनी अनेक परीक्षाओं-
से रासायनिकोंने यह सिद्ध कर
दिखाया कि पृथ्वी, जल, वायु,
अग्नि—यह मौलिक पदार्थ नहीं
हैं, वरन् यह ठोस, द्रव और वायव्य इन तीन
दशाओंके नाम हैं, और अग्नि कोई वस्तु वा
पदार्थ नहीं है, वरन् शक्तिका एक रूपान्तर है-
उसी समय एक बड़ा भारी दार्शनिक जिसका
नाम डाल्टन था, प्राचीन परमाणुवादपर
विचार कर रहा था ।

प्राचीन परमाणुवाद यह है कि संसारकी
Chemistry रसायन]

समस्त वस्तुएं, चाहे जैसी दशामें हों, अत्यन्त छोटे छोटे टुकड़ोंकी बनी हुई हैं। यह टुकड़े साधारण आखोंसे दिखाई नहीं देते। बन्द कमरेमें किसी पतले छेदसे जब सूर्यका प्रकाश धरतीपर पड़ता है, उसकी एक लकीर सी दीखने लगती है और इस लकीरमें अत्यन्त छोटे छोटे पदार्थ बड़े वेगसे इधर उधर उड़ते दिखाई पड़ते हैं। इन्हें त्रसरेणु कहते हैं। किसी त्रसरेणुके ६० टुकड़े किये जाँय तो, बहुतोंके मतसे, प्रत्येक टुकड़ा, प्रत्येक षष्ठ्यंश, परिमाणमें एक अणुके बराबर होगा—

डाल्टनने परमाणुवादको लेकर बहुत कुछ बढ़ाया। उसने नीचे लिखे सिद्धान्त ठहराये:—

(१) संसारके सभी पदार्थोंके, जो तुल्य सकते हैं, अत्यन्त छोटे टुकड़े किये जा सकते हैं, परन्तु टुकड़े करते करते एक ऐसी हद आ जाती है जिसके बाद और छोटे टुकड़े नहीं हो सकते। यह अन्तिम छोटे टुकड़े किसी तरह भी देखे नहीं जा सकते, परन्तु कल्पनामें आ सकते हैं। इन्हें ही परमाणु कहते हैं।

(२) एक ही पदार्थके परमाणु एकसे रूप, रंग, आयतन, भार रखते हैं। परन्तु भिन्न भिन्न पदार्थोंके परमाणु भिन्न भिन्न रूप, रंग, आयतन और भारके होते हैं। जैसे सोनेके सभी परमाणु एकसे रूप, रंग, आयतन भार रखते हैं परन्तु सीसेके परमाणुओंसे उनके रूप, रंग आयतन, भार भिन्न भिन्न होते हैं।

(३) जब दो पदार्थ आपसमें मिलकर एक तीसरा पदार्थ बनाते हैं, तो इस क्रियामें दोनों पदार्थोंके परमाणु, बिना टूटेहुए ही, मिल या जुट जाते हैं, और उस नये पदार्थमें ज्योंके त्यों मौजूद रहते हैं। जैसे, तांबा और गंधक साथ ही आंचके बलसे मिलकर कोयलेके रंगका तीसरा पदार्थ ताम्रगंधिद बनाते हैं, तो तांबेका एक परमाणु गंधकके एक परमाणुसे जुटकर

एकट्ठा हो जाता है और नये रूपमें बराबर बना रहता है। इसमें तांबा और गंधक मौलिक पदार्थ हैं और ताम्रगंधिद यौगिक पदार्थ।

(४) परमाणुओंके अभेद्य होनेके कारण, जब कभी एक पदार्थ दूसरेसे मिलकर तीसरा पदार्थविशेष बनाता है, दोनोंके परमाणु एक विशेष और निश्चित भार-परिमाणुमें मिलते हैं। जैसे, ताम्रगंधिद कहींसे, किसी प्रकारसे बना हुआ हो उसमें तोलमें गंधकके दूनेके लगभग (६३.५:३२) तांबा होना निश्चित है। और वास्तवमें सदा ऐसा ही पाया भी जाता है। कारण यह है कि गंधकके परमाणुसे तांबेका परमाणु लगभग दूनेके भारी है, और परमाणुके टुकड़े नहीं हो सकते, इस लिए ताम्र-गंधिदमें अगर दोनोंके एक ही एक परमाणु हों तो तांबेको तोलमें गंधकका दूना होना ही चाहिए। परन्तु यदि तांबा गंधकके साथ कई परिमाणोंमें मिलकर प्रत्येक परिमाणके लिए भिन्न भिन्न मौलिक बनावे, तो भी तांबा गंधकसे तोलमें कमसे कम दूना होगा और उससे अधिक बढ़ेगा तो चौगुना अठगुना आदि हो जायगा। परन्तु यह संभव नहीं है कि डयोढ़ा वा ढाई गुना आदि हो, क्योंकि परमाणु एककी जगह दो, तीन, चार आदि मिल सकते हैं, परन्तु परमाणुओंका आधा तिहाई, डयोढ़ा आदि भाग नहीं हो सकते।

इस अन्तिम नियमको स्थिर-परिमाणुका नियम कहते हैं। डाल्टनके समयसे आज सौ बरससे अधिक हुए कि परीक्षासे यह नियम बराबर ठीक और बिल्कुल ठीक पाया गया है। तृतीया जहाँ कहींसे आवे जिस किसी रीतिसे बने उसमें यह परिमाण निरन्तर पाये जाते हैं

तांबा	=	६३.५	अंश
गंधक	=	३२	"
ओषजन	=	६४	"
पानी	=	९०	"
योग तृतीया	=	२४९.५	

यह परिमाण निरन्तर पाये जाते हैं और तृतीया (नीला थोथा) के लिए स्थिर हैं।

इसी प्रकार जलका स्थिर परिमाण यह है—

$$\begin{array}{rcl} \text{ओषजन} & = & ८ \text{ अंश} \\ \text{उज्जन} & = & १ \text{ " } \end{array}$$

$$\text{योग जल} = ९ \text{ अंश}$$

डाल्टनके समयसे ही दो तरहकी जांच की जाने लगी। एक तो यह कि कौन कौनसे पदार्थ मौलिक हैं और कौनसे यौगिक। दूसरे यह कि प्रत्येक मौलिक पदार्थका योगभार—अर्थात् दूसरे मौलिकोंसे मिलनेका स्थिर परिमाण—कितना है।

जांचसे यह भी मालूम हुआ कि उज्जन सबसे ज्यादा हलका पदार्थ है, इसलिए तोलके लिए इसके ही परिमाणको प्रमाण मानकर दूसरे परिमाणोंका भार निकाला जाने लगा। उस समय एक ही आयतन उज्जन और उतना ही आयतन ओषजन तोलनेसे पता लगा कि ओषजन उज्जनसे आठ गुना भारी है। जांचसे यह भी पता लगा कि १०० भाग जलमें

$$\begin{array}{rcl} ११.१ & \text{सैकड़ा उज्जन} & \\ ८.८ & \text{सैकड़ा ओषजन है} & \\ \hline १००.०० & & \end{array}$$

यदि उज्जनको प्रमाण मानकर, इकाई मानकर इन दोनों अंकोंको ११.१ से भाग दें तो फल होता है

$$\frac{११.१}{११.१} = १ \text{ भाग उज्जन}$$

$$\begin{array}{rcl} ८.८ & = & ८ \text{ " ओषजन} \\ ११.१ & & \\ \hline & ९ \text{ भाग जल} & \end{array}$$

सुभीतेकेलिए उज्जनकी ही इकाई मानकर उस समयके सभी मौलिक पदार्थोंके योग-भार निकाले गये तो यह फल निकला—

$$\text{उज्जन—१}$$

$$\text{ओषजन—८}$$

$$\text{गंधक—१६}$$

$$\text{तांबा—३१.७५}$$

$$\text{जस्ता—३२.५}$$

$$\text{लोहा—२८}$$

$$\text{पारा—१००}$$

$$\text{चांदी—१०८}$$

यह समझकर कि स्थिर-परिमाण नियमसे योग-भार ही परिमाणोंका भार भी होगा, लोग इन अंकोंको पारमाणविक गुणत्व या पारमाणविक भार भी समझने लगे। परन्तु यह बड़ी भूल थी। इसका रहस्य आगे खुलेगा।

भोजन विचार

[ले० डाक्टर एस्. पी. राय, एम्. बी, एम्.
आर. सी. एस्. (इंग.)]

साधारण निरामिष आहार

इस लम्बे निबन्धको अब मैं साधारण निरामिष भोजनकी कुछ चर्चा करके समाप्त करूंगा। मैंने स्वयं अपने अनुभव तथा अपनी खोजसे नीचे लिखे अंक ऐसे भोजनके विषयमें इकट्ठे किये हैं।

२४ घंटेके भीतर मध्यम श्रेणीका शाक भोजी वा दूध शाक भोजी इस प्रकार आसत तोलके भोजनमें उनके सामने दिये हुए आवश्यक पदार्थोंका भोजन करता है—

चक्रीका पिसा	तोल	प्रोटीड	कर्वोअ (मंडादि)	स्नेह
वेछना आटा	१० छ०	१॥ छ०	५ छ०	०
दाल	२ छ०	०.४ छ०	१.१६ छ०	०
घी	१ छ०	०	०	१ छ०
दूध	८ छ०	०.४ छ०	०.०५ छ०	०.३ छ०

$$\text{योग} \quad २१ \text{ छ० में } २.३ \text{ छ०} \quad ६.२१ \text{ छ०} \quad १.३ \text{ छ०}$$

Medicine वैद्यक]

प्रामाणिक परिमाणमें जितने पोषक पदार्थ चाहिए उससे तुलना करनेपर ऊपरकी तालमें मंडादि कर्बोजोंकी कमी मालूम होती है। कुछ कमी स्नेह (घी आदिके) अंशमें भी है। परन्तु मेरी समझमें मध्यम श्रेणीके सभी शाक भोजी थोड़ी बहुत मिठाई खाकर यह कमी पूरी कर लेते हैं। इससे यह बात स्पष्ट है कि भारतवासी दुग्धशाक-भोजी साधारण रीतिसे जो भोजन करते हैं उसमें कोई दोष नहीं है, और यह युरोपीय विद्वानोंकी बड़ी भूल है और भारी भ्रम है जो उसमें त्रुटि वा कमी समझते हैं। हां, संभव है कि आमिष भोजी युरोपीयनके भोजनकी अपेक्षा देखनेमें भारतीयका भोजन परिमाणमें अधिक मालूम होता हो।

अब जो लोग मेहनत मजूरी करके दिन काटते हैं उनके भोजनपर विचार कीजिए। संयुक्त प्रान्तमें जिन दीन मजूरोंको पेट भर अन्न मिल जाता है उनका भोजन इस प्रकार है—

अन्न	प्रोटीड	मंडादिकर्बोज
छटाक	छटाक	छटाक
आटा १६	२'४	=
दाल २	०'४	१'१६
योग १८	२'८	६'१६

इन बेचारोंको घी दूध तो मिलताही नहीं। परन्तु प्रोटीडका अंश परिमाण (२ छटाक) से अधिक और कर्बोजका अंश भी परिमाणसे १ छटाक अधिकही खा जाते हैं। स्नेह तो बिल्कुल ही नहीं मिलता। परन्तु संभवतः मांड आदि जो वह परिमाणसे अधिक खा जाते हैं जीवनके लिए आवश्यक चिकनाईके अंशमें प्रकृतिकी क्रियाओंसे ही बदलकर शरीरमें एकत्र हो जाते हैं। कुछ भी हो श्रमजीवियोंका भोजन हमारे यहां यथोचित नहीं है और यदि उन्हें घी खानेको न मिले तो कमसे कम कुछ वानस्पतिक तैल तो अवश्यही मिलने चाहिए

और उनका आहार बहुत सुधरा हुआ होना चाहिए।

मांस और शाक मिले भोजनकी अपेक्षा केवल शाक दुग्धमय भोजन कई बातोंमें अधिक सुभीतेका है। एक तो यह कि शाक दुग्धमय भोजन मांसकी अपेक्षा शुद्ध और स्वच्छ होता है और उसमें कृमिजन्य रोगोंका भय कम होता है। शाकमय पदार्थ ताजे और स्वास्थ्यकर दशामें पाये जाते हैं और उनसे अनेक तरहके व्यंजन बन सकते हैं। इन प्रान्तोंके लोग, विशेषतः ऊंची जातिके हिन्दू, सभी तरहकी भिन्न भिन्न दालें नहीं खाते। मसूरकी दालसे तो बहुतोंको परहेज़ है। मसूर बड़ी पोषक है और जल्दी पच जाती है। बंगालकी नाई इन प्रान्तोंमें भी चाहिए कि दालोंको मिलाकर पकाएँ और खाएँ। मिलानेमें भी यदि भिन्न भिन्न परिमाणोंसे काम लें तो भिन्न भिन्न स्वभाव के मनुष्योंके अनुकूल दाल बन सकती है। सर्वभोगी मनुष्य भूतकालमें भी सब तरहके अन्नसे बढ़ता और पुष्ट होता आया है; यह भी देखा चाहिए आधुनिक शाक फलाहारसे उसके विकासमें कैसी सहायता मिलती है।

संसारकी वर्तमान परिस्थितिमें सामान्यतः हमको इसीमें किफ़ायत और सुभीता है कि अपने भोजनकेलिए मांड और कर्बोज तो हम वनस्पतियोंसे लें और प्रोटीड तथा स्नेह पशुओंसे लें। वनस्पतियोंके प्रोटीड बहुधा अत्यधिक कर्बोजोंसे बुरी तरहसे मिले पाये जाते हैं और साथही स्नेहकी कमी ही रहती है। और बादाम, पिस्ते अखरोट आदि तैलमय बीजोंमें अत्यधिक स्नेहके साथ प्रोटीड मिलता है। मांसमें प्रोटीड विविध परिमाणमें ऐसे स्नेहके साथ मिला मिलता है जो शीघ्र ही पच जाता है। साधारणतः यह सिद्धान्त रूपसे कहा जा सकता है कि वानस्पतिक स्नेहकी अपेक्षा पशु-स्नेह जल्दी पचता है और इसका

एक प्रमाण यह भी है कि संसार भर दूध और दुग्ध स्नेह अर्थात् मक्खन घी आदि बहुतायत से खाता है।

परन्तु हमें इस कल्पनामें अविश्वासका कोई कारण नहीं दीखता कि काल पाकर सभ्य मनुष्य वैज्ञानिक कृषि और उद्यानविद्याकी सहायतासे ऐसे वानस्पतिक पदार्थ भी उत्पन्न कर लेगा जिनमें अधिक सुस्वादु और शीघ्र पचनेवाले प्रोटीड, स्नेह और कर्बोज्ञ आजकलकी वनस्पतियोंकी अपेक्षा कहीं अधिक समुचित परिमाणमें पाये जायेंगे, और मांसको अकेले वा अनाजसे मिलाकर खानेकी बिल्कुल आवश्यकता न रह जायगी। उस समय, भावी मनुष्य अपने भोजनके लिए पशुहिंसा न करेगा क्योंकि स्वाद और आवश्यकता दोनोंके उद्देश्य सिद्ध हो जायेंगे, और उसका रसिक और धार्मिक जीवन आजकलके सिलेखानों (हत्या भवनों) को एक दम दूर करके सुखी और सन्तुष्ट हो जायगा और कमसे कम भोजनके लिए मांसका निर्दय व्यापार बन्द हो जायगा।

परन्तु जबतक हम ऐसी अवस्थामें न पहुँच जायँ, तबतकके लिए मैं एक माध्यमिक स्थिति वा कार्यक्रमका प्रस्ताव करूंगा। हम लोग अबसे ही मांसाहार छोड़कर वानस्पतिक-दुग्धमय आहार प्रारंभ करें, जिसमें मेरी रायमें कई प्रकारके पक्षियोंके ताज़े अंडोंका उपयुक्त परिमाण सम्मिलित हो तो हर्ज नहीं है।

अंडे बड़े पोषक हैं, जल्दी पचते हैं, और पूर्ण भोजन हैं। बढ़नेवाले सभी बच्चोंके लिए अंडे बड़े महत्वके भोजन हैं। अंडेकी ज़रूरत तो मस्तिष्कके लिए भोज्य विशेष समझा जाता है और उसमें लोहा, जो हमारे रक्तका प्राण है, ऐसी दशामें है कि भट रक्तमें मिल जाता है। ओषधि बनानेवालोंने उससे एक नत्रजनीय स्नेह निकाला है जिसका नाम ओवोलेसिथिन (Ovo Lecithin) है। इसी प्रकार आंगारिक

लोहा भी निकाला है जिसका नाम ओवोफेरिन (Ovo Ferrin) रक्खा है। इन दोनोंको अब भारी भारी डाक्टर बड़े चावसे ओषधियोंमें देते हैं।

दुग्धमय वानस्पतिक भोजनमें ताज़े अंडे, उपयुक्त परिमाणमें मिला देनेसे, भोजन देखनेमें थोड़ा और खानेको पर्याप्त हो जाता है, साथही भोजन अधिक पोषक भी हो जाता है। अंडोंके तोड़नेमें फल-फोड़नेकी सी क्रिया होती है। रक्त घात वा हत्या नहीं होती, इससे मनको सन्तोष भी हो सकता है। दुग्धवनस्पति-भोजीको अंडेसे कोई आपत्ति न होनी चाहिए क्योंकि दुग्ध रक्तसे बना हुआ अवानस्पतिक पदार्थ है और यदि जीवहिंसाकी कहिए तो वनस्पति वैसे ही सजीव हैं जैसे अन्य प्राणी। अबोल वनस्पतियोंको पोड़ा पहुँचानी वैसी ही जीवहिंसा है, कम नहीं। विज्ञानाचार्य श्री जगदीश चन्द्र वसुके जगत्प्रसिद्ध अन्वेषण इस बातके साक्षी हैं।

वानस्पतिक पदार्थ, दूध, अंडे, ताज़े फल, और कुछ सूखे मेवे, सब मिल जुलकर ऐसा उत्तम आहारकी रचना करते हैं जो सभ्य मनुष्यके लिए सुदृश्य, सुस्वादु, सुपाच्य, और सुपोष्य है,—निदान उसके लिए आदर्श भोजन है। बहुकालीन स्वभाव और रीतियोंके कारण हम कोई एक दम नया आहार प्रारंभ नहीं कर सकते। और अपने भोजनमें एकाएकी बड़े और मौलिक परिवर्तन कर देना हमारे लिए हितकर भी नहीं हो सकता और उससे हमें जल्दी सन्तोष भी नहीं हो सकता। परन्तु मेरे प्रस्तावमें कोई बड़ा और मौलिक परिवर्तन नहीं है। दुग्धमय-शाक-भोजीके लिए अंडोंका बढ़ा देना कोई बड़ा परिवर्तन नहीं है। साथ ही वह भोजनके आयतनको घटा सकता है, मांस मछलीको एक दम छोड़ दे सकता है और बड़े सुभीते और किफायतके साथ इनकी जगह दूध और दालोंकी मात्रा बढ़ा सकता है।

हमारे पारिभाषिक शब्द

[ले० मुखार सिंह, मेरठ]

आज दिन किसे संदेह हो सकता है कि किसी जातिकी उन्नति-का रहस्य इस बातपर निर्भर है कि उस जातिके बोलनेके लिये एक व्यापक भाषा हो। भिन्न भिन्न प्रान्तों-को बोल चालमें सर्वदा कुछ भेद रहता है और रहेगा किन्तु वह भेद इतना नहीं होना चाहिये कि जितना आज बङ्गला और मेलायामें है। यह भी सर्वमान्य सिद्धान्त है कि आर्यभाषा ही सारे भारतवर्षकी व्यापक भाषा हो सकती है। प्रश्न केवल यह रह जाता है कि आर्यभाषा किस प्रकार सर्वतंत्र भाषा हो सकती है। लोग कहते हैं और कुछ हदतक ठीक कहते हैं कि भाषाकी उन्नतिका एक मात्र उपाय पुस्तकोंकी रचना तथा भारत जनताकी रुचि आर्यभाषा बोलनेकी ओर दिलाना है। अंग्रेजी भाषा जिन लोगोंने पढ़ी है वे चाहे किसी प्रान्तके रहने वाले क्यों न हों खिचड़ी बोलनेकेलिये विवश प्रतीत होते हैं। जिन महानुभावोंने संस्कृत भी अच्छी पढ़ी हो उन्हें भी प्रायः अंग्रेजी भाषाके शब्द बोलनेकेलिये प्रयुक्त करने पड़ते हैं। इसके दो बड़े कारण हैं एक तो यह है कि अंग्रेजी पढ़े लिखोंकी पढ़ाईका माध्यम अंग्रेजी रहती है और उन्हें छोटी श्रेणियोंसे ही लघुत्तम गुरु-तमके स्थानमें एलसीएम, (L. C. M.) जी सी एम, (G. C. M.) सीखना पड़ता है। यद्यपि जितनी उन्नति गणितमें हमारे पूर्वजोंनेकी है और जिसका आजतक पता चलता है और हमारे ज्योतिषी अभ्यास करते हैं वह अंग्रेजी भाषाके साहित्यसे कुछ कम नहीं कही जा सकती तथापि आर्यभाषाके माध्यम न होनेके कारण हम इन पारिभाषिक पर्यायोंसे अत्यन्त अनभिज्ञ रहते हैं। दूसरा कारण हमारी भाषामें

पारिभाषिक शब्दोंकी कमी है। हमें यह माननेमें संकोच नहीं करना चाहिये कि अंग्रेजीमें तथा अन्य विदेशी भाषाओंमें अनेक विज्ञानकी शाखाएं ऐसी उपस्थित हैं जिनका लेशमात्र भी हमारी भाषामें नहीं मिलता। मुझे यह माननेमें तो संकोच तथा संदेह है कि हमारे पूर्वज इन सिद्धान्तोंसे सर्वथा शून्य थे। पुरानी पुस्तकोंके पढ़नेसे पता चलता है कि उन्हें बहुतसे गूढ़ सिद्धान्तोंका पता ही न था प्रत्युत वे उन सिद्धान्तोंको अपने रोज़के व्यवहारोंमें बरतते थे यह संभव है कि उन्होंने उन सिद्धान्तोंको आजकलकी विज्ञान-प्रणालीपर चलकर न प्राप्त किया हो। जहाँ इस बातपर बड़ा जोर दिया जाता है कि पढ़ाईका माध्यम हिन्दी हो वहाँ यह कठिनाई बहुधा उपस्थित होती है कि पढ़ानेकेलिये पुस्तकें कहाँसे आँयें पुस्तक रचना शब्दोंपर ही निर्भर है। विज्ञानकी उन शाखाओंकेलिये जिनका कुछ पता हमें अपने पूर्वजोंकी पुस्तकोंमें नहीं मिलता शब्द गढ़ने पड़ेंगे और जिनका पता हमारी पुस्तकोंमें चलता है उनके लिये शब्द ढूँढ़ने होंगे। सौभाग्यसे आर्य-भाषाका स्रोत देववाणी है और संस्कृत भाषामें शब्दोंकी रचना और भाषाओंकी अपेक्षा सुगम है।

(२) आज दिन इस ओर अंग्रेजी पढ़े लिखों-का ध्यान आकर्षित होने लगा है और वे वैज्ञानिक पुस्तकें लिखनेकी ओर ध्यान देते हैं, कतिपय पुस्तकें भी भिन्न भिन्न विज्ञानकी शाखाओंपर लिखी गयी हैं, मुझे भी कई हिन्दीके प्रेमी और अंग्रेजी विज्ञानके विद्वान महानुभावोंसे यह कहनेका सौभाग्य प्राप्त हुआ है कि वह वैज्ञानिक पुस्तक-रचनासे आर्यभाषाके भंडारकी उन्नति करें किन्तु वे असमर्थ हैं कि अपने भावों को हिन्दीभाषामें रख सकें। परन्तु उन्हें कोई ऐसा कोष नहीं मिलता जिसके आधारपर वे इस कमीको पूरी कर सकें। जिस भाषामें अपने

General साधारण]

विचारोंको प्रकट करनेकेलिये शब्दोंकी ऐसी कमी हो उसमें उन्नति होना कितना कठिन है, किन्तु यह कोई निराश होनेकी बात नहीं है। मेरठके प्रसिद्ध प्रिंसिपल मिस्टर जैसने साहित्य परिषद्-मेरठके वार्षिक अधिवेशनमें बतलाया था कि अंग्रेजी भाषाकी अवस्था तीन सौ वर्ष पूर्व हिन्दी भाषाकी अवस्थासे कहीं हीन थी किन्तु आज वह लोक-प्रसिद्ध भाषाओंमें से एक है।

(३) अंग्रेजी भाषाकेलिये किसी और भाषाका भंडार अपना नहीं कहा जा सकता था किन्तु आर्यभाषाकेलिये संस्कृतका भंडार सब अपना है केवल इस अथाह समुद्रमें गोते लगानेकी आवश्यकता है। मुझे इस समय आपका ध्यान पारिभाषिक शब्दोंके अभावकी ओर दिलाना है। मेरे विचारमें जबतक यह कमी दूर न होगी तबतक विज्ञानकी पुस्तकोंका नितान्त अभाव रहेगा। यदि किसी महानुभावने शब्द गढ़ कर कोई पुस्तक लिख भी डाली तो वह केवल आर्यभाषा जाननेवालोंकी समझमें न आ सकेगी। इस अभावको सबसे पहिले नागरी-प्रचारिणी-सभा काशीने अनुभव किया था और इसके लिये एक वैज्ञानिक कोष निकाला था यद्यपि इस कोषसे नए शब्द रचना करनेकी एक शैली लोगोंके सामने रखी गयी और इससे बड़ा उपकार हुआ जिसके लिये हम सबको नागरी प्रचारिणी सभाका कृतज्ञ होना चाहिये किन्तु यह कोष बहुत ही छोटा रहा और विज्ञानकी साधारण पुस्तकोंमें जिन शब्दोंका प्रयोग किया जाता है उनके लिये भी इसमें शब्द नहीं मिलते। यह भी प्रतीत होता है कि रसायन सम्बंधी शब्द रचना करनेमें जो शब्द पहिले ही से उपस्थित थे उनकी परवाह बहुत कम की गयी। बहुतसे पदार्थ जो हमारे देशके बाजारोंमें मिलते थे और जिनके नाम अंग्रेजीभाषा जाननेवाले नहीं जानते थे उनका ठीक समावेश

इस पुस्तकमें नहीं किया गया प्रत्युय अंग्रेजी भाषाके शब्दोंकेलिये नए शब्द रच दिये गये इसी कारण बहुतसे नुसखे लोगोंको अंग्रेजी दवाई-खानोंसे बहुमूल्य देकर खरीदने पड़े यद्यपि वे बहुत सस्ते पदार्थ बाजारमें मिल सकते थे।

(४) लोगाने अनेक अंग्रेजी वैज्ञानिक पुस्तकोंका उल्था किया और उसमें जो शब्द रचना की वह बड़ी हो भ्रान्त और अशुद्ध थी। मैंने कई वर्ष तक अपने कार्यालयमें जब अनेक पदार्थ बनाकर देखे और विवेचना की तो अनेक पदार्थ इन तर्जुमाको हुई पुस्तकोंके सहारेपर बनानेसे न बन सके किन्तु जब इन्हीं नुसखोंको अंग्रेजी पुस्तकोंमें देखा गया तो गलतीका पता लग गया। उदाहरणकेलिये मैंने एक पुस्तकमें देखा कि ग्रैफाइटका तर्जुमा शीशा किया गया है किन्तु जिन लोगोंने कुछ भी वैज्ञानिक अनुभव किया है वह जानते हैं कि यह बिलकुल गलत है। इसी प्रकार एक प्रसिद्ध पुस्तकमें जिसका नाम मैं यहाँ नहीं बताना चाहता वाइट लैड (white lead) का तर्जुमा सफ़ेद सीसा किया है हालाँकि इसका ठीक उल्था सफ़ेदा है, इसी प्रकार ड्रैगूनस ब्लड (Dragoon's blood) का उल्था इसी पुस्तकमें छापकलीका खून किया गया है जो एक प्रसिद्ध औषधि है और बार्निश बनानेमें बड़ी काम आती है और इसका नाम हिन्दीमें हीरादोखी है जो एक प्रकारका गोंद है। अब आप स्वयम् सोच सकते हैं कि जिस मनुष्यको बार्निश बनाना हो वह कहाँतक छापकलीका खून डालकर अपने कार्यमें फलीभूत होगा। प्रसिद्ध नागरी प्रचारिणीके कोषमें भी परलैश जैसे साधारण शब्दकी टीका मोतीका चूना किया गया है यद्यपि यह एक प्रसिद्ध पदार्थ कार्बनित पोटाश है। इसी प्रकार बहुतसे लोगोंने पुटाश और सोडेमें अंतर न समझकर दोनोंका उल्था सज्जी किया है। मैं कहाँतक उदाहरण दूँ अभी जब मैं साबुनपर पुस्तक लिख रहा

था और भिन्न भिन्न प्रकारके तेलोंका पता लगा रहा था तो मैंने पामआयलकी खोज की। पता लगा कि उसकी टीका लोगोंने खजूरका तेल किया है। मुझे इस समयतक यह विश्वास था कि यह कोई ताड़-पौदेकी विशेष जाति होगी और संभव है कि इसका उल्था खजूरका तेल ठीक हो। किन्तु जब इस विषयमें अनेक दूकानदारोंको लिखा गया पुस्तकें पढ़ी गयीं और सरकारी कर्मचारियोंसे भी लिखा पढ़ी हुई तो पता लगा कि यह एक विशेष जातिका तेल है जो अफ़रीका देशमें प्राप्त होता है और भारतवर्षमें यह बिल्कुल नहीं मिलता, जिस पेड़-से यह प्राप्त होता है वह पेड़ भी भारतवर्षमें नहीं पाया जाता केवल कुछ पेड़ मंगलोरमें बैसल मिशनके बागमें हैं। उपर्युक्त कथनसे आप यह भलीभांति समझ सकते हैं कि गलत शब्द रचनासे विशेषकर वैज्ञानिक संसारमें क्या अंधेर नहीं मच सकता। मेरे बिचारमें वह लोग जो अंग्रेजी शब्दोंको ज्योंका त्यों रख देते हैं गलत उल्था करनेवालों की अपेक्षा कहीं अच्छा करते हैं। भारतवर्ष एक सभ्य देश है जिसमें यद्यपि आज वैज्ञानिक शिक्षा नहीं रही तथापि परमात्माकी कृपासे प्रत्येक प्रकारके खनिज तथा बानस्पतिक पदार्थ पाये जाते हैं और अनेक रासायनिक सम्मेलन भी मिलते हैं और बड़ी मात्रामें बनाये जाते हैं। ऐसी अवस्थामें लो लोग वैज्ञानिक पुस्तकें लिखते हैं उनपर बड़ा भारी दायित्व है, उनको यह विचारना चाहिये कि जहाँतक हो सके वहाँतक वे शब्दोंकी खोज करें। इस समय भारतवर्ष तथा आर्यभाषाके लिए बड़ा कठिन समय है। यदि हम जोशमें आकर केवल लिखना ही धर्म समझकर लिखना आरम्भ करेंगे तो संभव है कि हम भाषा तथा विज्ञानको बड़ी हानि पहुँचावें और लोगोंके दिलोंमें विज्ञान सम्बन्धी भाषाकी पुस्तकोंके लिये अश्रद्धा उत्पन्न कर दें इस कारण मैं सब

हिन्दी लेखकों से अपील करता हूँ कि वे कमसे कम तिजारती शब्दोंकी रचनामें जहाँतक हो सके वहाँतक खोज करें और उसके पश्चात् शब्द गढ़नेकी ओर अपना ध्यान लगावे।

(५) वैज्ञानिक शब्दोंको हम दो जातियोंमें विभक्त कर सकते हैं प्रथम तो वे शब्द हैं जो तिजारती शब्द कहे जाते हैं दूसरे वे शब्द हैं जो रासायनिक अथवा विज्ञानकी शाखासे संबंध रखते हैं; जहाँतक तिजारती शब्दका संबंध है वहाँतक थोड़ीसी गलतीभी बड़ा अनर्थ करती है जैसा मैंने बताया है कि कहाँ तो छापकलीका खून और कहाँ हीरादेखी एक वृक्षका गोंद। अतएव आवश्यक है कि हम तिजारती शब्दोंकी रचनामें बहुत ध्यानसे काम लें। सबसे पहले हम इस बातका पता लगावें कि जिस अंग्रेजी शब्दका हम उल्था करने लगे हैं वह उसी रूपमें या किसी रूपान्तरमें भारतवर्षमें मिलता है या नहीं और यदि मिलता है तो वह किस नामसे प्रसिद्ध है यदि हम इतना भ्रंश नहीं करना चाहते तो हमारा कोई अधिकार नहीं है कि हम किसी पुस्तकका गलत तर्जुमा लोगोंके सामने उपस्थित करें। अंग्रेजी भाषामें सरकारने इसके लिये बड़ा परिश्रम किया है और इसपर तीन बड़ी बड़ी मोटी पुस्तकें सरकारकी ओरसे छपी गयीं हैं। इन पुस्तकोंमें अंग्रेजी शब्दोंके पर्याय भारतवर्षकी अनेक भाषाओंमें दिये गये हैं यद्यपि यह नाम अंग्रेजी लिपिमें लिखे जानेके कारण ठीक ठीक नहीं पढ़े जा सकते तथापि भाषा जाननेवाले इनके सहारे सही नामका पता अवश्य लगा सकते हैं। जहाँतक मैंने पढ़ा है मैं यह कह सकता हूँ कि आर्यभाषाके लेखकोंने जितने तिजारती शब्दोंकी रचनाकी है वह १०० भाग पीछे ८५ गलत है यदि हमें किसी शब्दके तिजारती नामका पता इन पुस्तकोंसे भी न लगे तो हम सरकारी कर्मचारियोंसे खोजकर पता ले सकते हैं यदि फिर भी पता न चले तो मेरे

विचारमें वह शब्द या तो ज्योंका त्यों रख दिया जाय या उसके नीचे टिप्पणीमें उसका अंग्रेज़ी नाम दे दिया जाय तो पाठकोंको बड़ा सुभीता होगा। तितारती शब्दोंकी खोजमें न केवल यही लाभ होगा कि हम शब्दोंके ठीक पर्याय दे सकेंगे प्रत्युत जो महानुभाव कोई पदार्थ बनाना चाहेंगे वे देशी चीज़ोंसे काम ले सकेंगे और इस प्रकार पदार्थोंके बनानेकी लागत बहुत कम हो जायगी। पारिभाषिक शब्दोंकी रचना आर्य-भाषामें बड़ी विचित्रतासे हो रही है जो शब्द जिसके जीमें आता है गढ़ लेता है यदि आज कैमिस्ट्रीपर एक आर्यभाषाका प्रेमी ६ पुस्तकें पढ़े तो उसको आक्सीजनके लिथे ६ शब्द याद करने पड़ेंगे एक अम्लजन लिखता है दूसरा ऊषजन तीसरा आक्सीजन चौथा अर्जीजन पाँचवा प्राणवायु छठा वरुण। अब आप स्वयम् सोच सकते हैं कि आर्यभाषा कोई क्यों पढ़े और क्या पढ़े? यह ही नहीं कि एक पारिभाषिक शब्दकेलिये छः पुस्तकोंमें ६ पारिभाषिक शब्द मिलें किन्तु खेद तो तब होता है जब एक ही पुस्तकमें एकही शब्दकेलिये भिन्न भिन्न स्थानों पर भिन्न भिन्न शब्द पाये जायँ। प्रसिद्ध हिन्दी वैज्ञानिक विश्वकोषमें हमने एकही शब्दके पर्याय भिन्न भिन्न स्थानोंपर देखे हैं अब आप स्वयम् सोच सकते हैं कि आर्य भाषाकी उन्नति इस अवस्थामें कैसे सम्भव है। मैं इस बातका पोषक नहीं कि अंग्रेज़ी भाषाके शब्द ज्योंके त्यों अपनी भाषामें न लिये जायँ और न इस बातका पोषक हूँ कि बिल्कुल नए शब्द जो देववाणी संस्कृतसे निकाले गये हैं न बनाये जायँ बल्के मेरे विचारमें दोनों ही तरीके उत्तम हैं। किसी शब्दकी रचनामें पहिली क्रिया उपयोगी है किसीमें दूसरी, किन्तु आवश्यकता इस बातकी है कि जो एक शब्द किसी पारिभाषिक शब्दके लिये गढ़ा जाय अथवा ज्योंका त्यों लिया जाय वह फिर बदला न जाय। जिन लोगोंने अंग्रेज़ी

नहीं पढ़ी वे यदि आपकी पुस्तकोंको पढ़ते हैं तो उनको क्या लाभ होगा जब कि एक शब्द नित्य प्रति बदलता रहे और जो लोग अंग्रेज़ी पढ़े हैं उनको बिना किसी कारणके एक ही पदार्थकेलिए कई कई शब्द याद करने पड़ेंगे। हां यह ठीक है कि जो पदार्थ भारतवर्षके बाज़ार-में आज दिन मिलते हैं उनके अंग्रेज़ी भाषाके पर्याय प्रत्येक हिन्दी जाननेवालेको आने चाहिये अन्यथा वह कोई पदार्थ बनाकर परीक्षा करना चाहे तो उन्हें सर्वदा ही अंग्रेज़ी दूकानोंका मोह-ताज बनना पड़ेगा और इसके अतिरिक्त दाम भी कई गुने देने होंगे।

६-मेरा विचार है कि सारे भारतवर्षके वैज्ञानिक लेखकोंकी तथा वैज्ञानिक विद्वानोंकी एक उपसभा बनायी जाय जिसमें संस्कृतके अच्छे विद्वान और पंडित भी सम्मिलित हों और यह कार्य इस सभाके सपुर्द कर दिया जावे। इस सभाका विशेष कार्य किसी एक वैज्ञानिक विद्वानके निरीक्षणमें रक्खा जाय जो पत्र व्यवहार कर अन्य सभासदोंसे वैज्ञानिक पर्यायोंका निश्चय कर सके। इस समय गुजराती तथा बंगाली भाषामें वैज्ञानिक शब्दोंकी रचना बहुत उन्नति कर चुकी है इस कारण इन पुस्तकोंसे भी लाभ उठाया जाय और जो पर्याय इस भाषाके विद्वानोंने रचे हैं वे यदि संभव हों तो वैसे के वैसेही लेलिये जायँ। यह उपसभा अपना एक काष छपवा कर प्रकाशित करे और इसकी शब्द रचना सब लेखकोंको ग्राह्य हो। ऐसा करनेसे शब्द रचनाकी कठिनाई और बेमेलपन सुगमतासे दूर हो सकेगा, वे लेखक भी जो पुस्तकें केवल धन कमानेके खयालसे ही बिना कुछ अनुभव किये लिखते हैं और किसी एक अंग्रेज़ी पुस्तकका अथवा कई पुस्तकोंका उल्था करना ही अपना कर्त्तव्य समझते हैं साहित्यकी कम सहायता नहीं करते। प्रत्येक देश और प्रत्येक भाषामें ऐसे लेखकोंकी बहुतायत है और प्रायः जब एक

भाषाका ज्ञान दूसरी भाषामें लाया जाता है तो सर्वदा ऐसे ही लेखक सहायता करते हैं। अंग्रेज़ी में जो पुस्तकें इस प्रकार लिखी गयी हैं उनको ऐसा करनेमें बड़ी सहायता मिलती रही है क्योंकि अंग्रेज़ीभाषामें इस प्रकारके कार्य बहुतसे उपस्थित हैं और प्रायः योरपकी तमाम भाषाओंके वैज्ञानिक शब्द एक हैं।

७ मेरे विचारमें वैज्ञानिक शब्दोंकी दो जातियां की जासकती हैं एक वह जिसमें विज्ञानकी किसी विशेष शाखाके पदार्थ या यंत्र सम्बन्धी शब्द हों दूसरी वह जिसमें वैज्ञानिक तिजारती शब्द आते रहें। कभी कभी इन्हीं दोनोंके खयाल से एकही पदार्थके लिए दो शब्द अन्य भाषाओंमें पाये जाते हैं एक शब्द उस पदार्थका तिजारती नाम होता है दूसरा शब्द उस पदार्थका विशेष विज्ञान शाखा द्योतक होता है। उदाहरणकेलिये साधारण खानेका नमक नमक या लवणके नाम से प्रसिद्ध है यह इसका तिजारती नाम है किन्तु इसका वैज्ञानिक रासायनिक नाम हरित सोडा है जिसका अर्थ है कि नमक दो रासायनिक पदार्थोंका सम्मेलन है जिनमें एक हरिण गैस है जिसे अंग्रेज़ीमें क्लोरीन (chlorine) कहते हैं और दूसरा सोडा है। इस प्रकार दो नाम बहुतसे शब्दोंके हो सकते हैं और यही हमको बहुत पदार्थोंकी दशामें आर्यभाषामें भी करना होगा किन्तु इसके अतिरिक्त यदि रासायनिक लिहाज़ों से भी हम कई कई नाम एक पदार्थके रचें तो कितनी कठिनाइयाँ होंगी।

८—अंग्रेज़ीभाषामें नए आविष्कारोंके बतलानेकेलिये नए शब्दोंके रचनेकी एक शैली सी बन गयी है और यदि कोई आविष्कार किया जाता है तो उसी शैलीके अनुसार शब्द रचना की जाती है इस शैलीसे नियम बद्ध शब्दरचना करनेमें न केवल सुगमतासे शब्द ही रचे जाते हैं प्रत्युत पाठक जिन्होंने उन शब्दोंको कभी सुना भी न हो उस पदार्थ अथवा आविष्कार-

का अनुमान कर सकते हैं। शब्द और पदार्थका आपसमें घनिष्ठ संबंध है और यदि शब्द रचना की कोई नियत शैली हो और रचनाके कोई विशेष नियम हों तो अमुक स्थानपर अमुक नाम वाला वैज्ञानिक पदार्थ व आविष्कार किस प्रकार वा जातिका होगा इसका सुगमतासे ही पता लग जायगा। वे नियम क्या हों वह शैली किन नियमोंपर अवलंबित हो? इसका उल्लेख इस छोटेसे लेखमें नहीं किया जासकता। मेरे विचारमें अंग्रेज़ी भाषामें अनेक पुस्तकोंमें उस शैली या उन नियमोंका वर्णन है जिस पर अंग्रेज़ी शब्दोंकी रचना निर्भर है जैसे सलफ़ूरस सलफ़ियूरस, सलफ़ियुरिक, सलफैट, सलफाइड, सलफाइड, बाइसलफैट इत्यादि। इस प्रकार यदि हम भी सलफर शब्दको ज्यों का त्यों रक्खें अथवा इसकेलिये और कोई शब्द रचना करें तो हमको अपने पाठकोंको केवल यही ज्ञात करा देना होगा कि सलफर शब्द अथवा जो कोई और शब्द इसके स्थानमें रचा गया हो अमुक पदार्थका बोधक है। इसी शब्दमें उपसर्ग और प्रत्यय लगाकर अनेक शब्द बनाये जा सकते हैं इस शैलीका कुछ अनुसंधान कर नागरी-प्रचारिणी-सभा-काशीने मार्ग दिखला दिया है और हम सबको उसीपर चलना योग्य है किन्तु वह केवल शब्द रचनामें प्रयास मात्र था और इसी कारण उसमें विशेष नियमोंके जोड़नेकी आवश्यकता है। अलबत्ता रासायन शास्त्रके जो मूल तत्व हैं उनमें और लेखकोंने अनेक परिवर्तन किये हैं जो बड़े खेद की बात है। यह अच्छा है कि हम सब मिल कर किसी विशेष पदार्थकेलिए कोई विशेष शब्द नियत करें किन्तु जब यह विशेष शब्द नियत हो जाय तब उसमें किसी प्रकारका परिवर्तन करना सब किये कराये पर पानी फेरना है। रही अन्य वैज्ञानिक शाखा सम्बन्धी शब्दोंकी

रचना उनके लिये करीब करीब सभी शाखा सम्बंधी शब्द संस्कृत विज्ञानमें भरे पड़े हैं केवल उनकी खोज करना हमारा कर्तव्य है किन्तु यदि हम खोज न करके नए शब्द रचते हैं तो बड़ी भारी गलती करते हैं। जो लोग किसी विज्ञानकी शाखाको आर्यभाषा द्वारा पढ़ाते हैं उन्हें आरम्भमें कठिनाइयां अवश्य पड़ती हैं किन्तु यदि वे खोजकर देववाणीका सहारा लेकर कार्य करते हैं तो सब कठिनाइयां बड़ी सुगमतासे छिन्न भिन्न हो जाती हैं।

६- तिजारती शब्दोंकी रचनामें अथवा पुराने ही पर्याय शब्द लिखनेमें बड़ी सावधानी की आवश्यकता है हमने कुछ उदाहरण देकर जो आपत्ति उपस्थित होती है उसका प्रारम्भमें जिक्र किया है। बहुतसे पदार्थ भारतवर्षमें दैवयोगसे उपस्थित हैं। मेरे विचारमें तो कोई भी खनिज अथवा बानस्पतिक पदार्थ ऐसा नहीं है जो किसी न किसी रूपमें भारतवर्षमें न पाया जाता हो। यदि यह बात भी न मानी जाय कि सब पदार्थ पाये जाते हैं तो भी यह अवश्य मानना पड़ेगा कि तिजारतमें जिन बानस्पतिक अथवा खनिज पदार्थोंकी आवश्यकता होती है वे प्रायः बहुत ज़ियादा भारतवर्षमें मिलते हैं। इन सब पदार्थोंकेलिये शब्द उन स्थानोंमें अवश्य होंगे जहां वे पाये जाते हैं यदि हम उन्हें नहीं जानते तो हमारी भूल है। हमारा कर्तव्य है कि हम इन शब्दों की खोज करें और उन्हीं का प्रयोग करें। इस खोजमें हमको अवश्य कुछ असुविधा होगी किन्तु यदि भारत निवासी यह चाहते हैं कि समस्त भारत देशकी एक भाषा आर्यभाषा हो तो हमारे लिये यह कोई कठिन कार्य न होना चाहिये कि हम अनेक स्थानोंके विद्वानोंकी सहायतासे सुगमता से ही इन शब्दोंकी खोजकर सकें। यदि गुरुकुल जो आर्यभाषा तथा देववाणीका केन्द्र है इस

कार्यमें अग्रसर हो काम करे तो सब समाज इस कार्यमें अवश्य सहायता देंगे क्योंकि इस कार्यके करनेमें केवल थोड़ेसे कष्टकी आवश्यकता है। धन आदिके व्यय करनेकी ज़रूरत नहीं है, अलबत्ता बहुतसे पदार्थोंको ठीक ठीक जाननेकेलिये और विशेष कर खनिज पदार्थोंके पर्याय जाननेके लिये यह भी आवश्यक होगा कि अन्य देशके नमूनोंसे इनका मुकाबिला किया जाय तथा विश्लेषण द्वारा इनकी वास्तविक दशाका पता लगाया जाय। कभी कभी बहुतसे शब्दोंकी खोजमें परीक्षण करना पड़ेगा, और उसपर कुछ धन का व्यय भी होगा किन्तु यदि गुरुकुल जैसा महाविद्यालय अपने परीक्षा-भवनमें इस कार्यको करेगा तो अधिक धनकी भी आवश्यकता न होगी। इस प्रकार खोजके पश्चात यदि हम वैज्ञानिक शब्दोंके पर्याय निश्चित करेंगे तो उसका प्रभाव चिरस्थायी होगा और बहुतसे अंग्रेज़ीके वैज्ञानिक विद्वान जो अब आर्यभाषामें शब्दोंके अभावके कारण ही अपने प्रभावको पुस्तक द्वारा प्रकट नहीं करते उनको ऐसा करनेका साहस होगा। गुरुकुल आदि महाविद्यालयोंमें जहाँ आर्यभाषाके माध्यमका महत्व समझा जाता है आर्यभाषामें शिक्षा देना सुगम हो सकेगा।

मैं ऊपरके विचार आप लोगोंकी सेवामें उपस्थित कर यह आशा करता हूँ कि आप उनके अनुसार इस शब्द रचनाकी कठिनाई को शीघ्र दूर करनेका प्रयत्न करेंगे और परमात्मासे प्रार्थना है कि वह हमें विद्याकेलिये प्रेम और विज्ञानकेलिये साहस प्रदान कर हमें इस योग्य करे कि हम भी और देशोंके समान नए नए आविष्कार करनेको समर्थ हों और विद्योन्नति कर परमात्माके प्राकृतिक नियमोंका कौतुक देख सकें।

विस्फोटकोंका इतिहास*

यूरोपीय महायुद्धके आरम्भ होने पर, यदि हम अपने रण-कुशल शत्रु (जर्मन) से जिसके पास सिपाही, तोप, गोला, बारूद, विस्फोटक, आदिकी कमी न थी, बराबरकी चोट न ले सके, तो इसमें हमारी हतक किसी तरहसे न थी। वास्तवमें यह हमारी बढ़ी हुई सभ्यताका सबूत है। शत्रुका आगे बढ़ना जिस मुस्तैदीसे रोक दिया गया है, हमारी युद्ध कौशल और वीरताकी यादगार रहैगी। इस रुकावटसे इस देशको तथा और देशोंको यह लाभ पहुँचा कि युद्ध-सामग्री इकट्ठी करनेका अवसर उन्हें मिल गया।

इंजिनियरीमें जो काम शीघ्रतासे कराना पड़ता है, सदैव सर्वोत्तम मनुष्यके हाथमें छोड़ दिया जाता है, और उसे हर तरहकी सहायता दी जाती है। इसी तरह सारे राज्ययंत्रकी ओरसे काम करनेकेलिए मन्त्रिगण चुन लिये जाते हैं।

शत्रुकी असभ्य कुरीतियोंने हेग सम्मेलनको असफल सिद्ध कर दिया। वहाँ एकत्रित हुई जातियोंमेंसे एकने सब प्रतिज्ञाएँ पददलित कर दीं।

विषैली गैसोंका, विषैले गोले और गोलियोंका प्रयोग करना, आत्मसमर्पण करनेपर भी विश्वास-घात करना, कैदियों और न लड़ने-वालोंपर निर्दय व्यवहार इत्यादिपर विचार उन सज्जनोंकेलिए छोड़ देना चाहिए जो उचित समयपर इस विषयका प्रतिपादन योग्यतासे कर सकेंगे।

ऐसे महान युद्धकी-जिसका परिणाम सह-

* Presidential address before the association of Engineers incharge by FRANK BAILEY, M. Inst. G. E.

Chemistry रसायन]

नशीलतापर या सर्वनाश होनेपर निर्भर है— वीचकी अवस्थाओंका निर्णय केवल युद्धकी सामग्री जुटानेकी शक्ति करेगी। इसलिए यह कहा जा सकता है, कि यह यंत्रों, और गैसो-लीन (पिट्रोल नामक मिट्टीका तेल जो इंजनोंमें काममें लाया जाता है) और विस्फोटकोंकी लड़ाई है।

युद्ध सामग्रीके आविष्कार और संबृद्धिका इतिहास अब बहुतसे लेखकोंके परिश्रमसे हस्तगत हो गया है, और सम्भव है कि कई ऐसे विस्फोटकोंके विषयमें जिनपर हमारी कुशलता निर्भर है, कुछ यहाँ कहना अवश्य ही मनोरंजक होगा।

विस्फोटक तीन प्रकारके होते हैं—

१. उड़ानेवाले, ध्वनिकारक (Fulminates)
२. प्रेरक, संचालक (propellants)
३. विदारक, (fillers)

पहली कक्षाके विस्फोटकोंके सम्बन्धमें सं० १८५६ वि० तक कोई खोज नहीं की गयी, यद्यपि सं० १७१६ वि० में सोने और चांदीके फलमीनेट्स मालूम थे। इस वर्षमें एडवर्ड हौवर्डने रायल सोसाइटीके सामने एक निबन्ध पढ़ा, जिसमें पारेके फलमीनेट का वर्णन किया था। हौवर्डके प्रयोगोंमें कई बार विस्फोटन हुए। एक अवसरपर उसने गाढ़ा गंधकका तेज़ाब थोड़े-से पारद फलमीनेटपर डाला, इससे बड़ा भारी विस्फोटन हुआ, उसके समस्त यंत्र टूट गये और वह घायल हो गया। उसने लिखा है कि ऐसी घटनाओंसे उसको रुचि और रासायनिक विषयों की ओर फिरती है। परन्तु इस घटनाके पीछे भी उसने फलमीनेट निहाईपर रखकर हथौड़ेसे चोट दी, जिससे कानके परदे फाड़नेवाली आवाज़ हुई। फिर भी उसने ३४ ग्रेन फलमीनेट एक ऐसी बंदूकमें भरा, जिसमें ६८ ग्रेन बारूद भरी जाती थी। चलानेपर नली फट गयी और टुकड़े टुकड़े उड़ गयी।

सं० १८८० वि. में जोयस कंपनी अच्छी 'टोपियाँ' बनाने लगी और इस समयसे छोटे छोटे हथियारोंमें सुधार होने लगा। यह आश्चर्य का विषय है कि हमारी फौज में स्नाइडर रैफिलका प्रयोग जिसमें कारतूस भरते हैं—सं० १८२० वि० में हुआ।

प्रेरकों और विदारकोंका इतिहास पिछले पचास वर्षोंका ही है। राजर बेकनने पहले पहल इंगलैंडमें १२८६ वि० में बारूद बनायी पर उसके बाद ६०० वर्षसे ऊपर बीते कि किसी ने इस विषयमें उन्नति वा उसकी प्रतिद्वंद्विता न की। उसकी विधिमें कोई संशोधन नहीं हुआ। उसने अपनी विधि गुप्त लिपिमें लिखी, जिसका कारण उसने यह बतलाया कि इसका ज्ञान मनुष्य जाति को हानिकारक होना सम्भव है।

बड़ी बड़ी तोपोंके बनानेकी कठिनाईसे बारूदके संशोधनमें रुकावटें पैदा हुईं, जब यह दिखलाया गया कि दानेदार बारूद (carved) बारीक पिसी हुई बारूद (serpentine powder) से अधिक बलवती होगी, तो प्रयोग करनेपर तोपें फट गयीं। जब बड़ी और मजबूत तोपें बनने लगीं बारूदका दाना भी बढ़ने लगा, यहां तक कि छोटी छोटी सिलें जिनमें बहुतसे छेद होते थे काममें आने लगीं। कई एक सिलें एक बार काममें लायी जाती थीं। तदनन्तर छेदीले त्रिपाश्व और बेलन बनाये जाने लगे, जो तोपों के छेद और लम्बाईके अनुसार ही गैस पैदा करते थे।

बारूदमें दो ऐब थे, एक तो यह कि बहुत धुआं देती थी, दूसरे तोपें जल्दी खराब हो जाती थीं। सं० १८८६ वि० में नानसी निवासी अध्यापक ब्रेकोन्नोटने यह मालूम किया कि स्टार्च (सत्त या मंड), लकड़ीके रेशे और कई प्रकारके गोंदोंको गाढ़ा शोरेका तेज़ाब एक नये रूपमें बदल देता है जिसका उसने जायलोइडीन (xyloidine) नाम रक्खा। इस पदार्थको आज

कल नत्रित मंड (nitro starch) कहते हैं। उसने देखा कि यह पदार्थ बड़े बेगसे आग ले जाता है, जिसपर उसने यह विचार प्रकट किया कि यह अग्नेय अस्त्रोंके काममें आ सकता है।

बेल (Bale) नगरके रसायन शास्त्रके अध्यापक शोइन बैन (Schönbein) के भाग्यमें था कि वह गनकाटन (अग्नेय रुई) का प्रयोग संसार को बतलाये। उसपर यह आक्षेप किया गया कि उसने ब्रेकोन्नोटकी खोजोंसे लाभ उठाया, परन्तु यह बात झूठ मालूम होती है, क्योंकि उसके प्रयोगोंके लेखे मौजूद हैं, जिससे मालूम होता है कि उसने पहले ओज़ोन (ozone) बनाया इसके पीछे नत्रजन और ओषजनके यौगिक और अन्तमें रुई और शकर-पर शोरेके तेज़ाबका प्रयोग किया। वास्तवमें वह वीर पुरुष था, क्योंकि छोटे छोटे हथियारों में अग्नेय रुई काममें लाकर उसने पहली बार सं० १८०२ वि. में तोपमें गोला- और अग्नेय रुई भरकर चलाया। तब उसने ड्यूमा (Dumas) को लिखा : "इस अद्भुत वस्तुकी बड़ी चढ़ी विस्फोटन शक्तिके अलावा और तरहसे भी यह सर्वोत्तम बारूदको मात करती है। सुरंग लगाने के और तोपके जितने प्रयोग मैंने किये उनसे यह प्रतीत होता है कि इसका एक पौण्ड साधारण बारूदके २ से ४ पौण्ड तकका काम देता है। यह भी लिख देना उचित है कि विस्फोटनके पीछे इससे कुछ बच नहीं रहता, और धुआं भी नहीं होता। इसके बनानेमें तनिक भी जोखिम नहीं है और न बहुमूल्य सामानकी आवश्यकता है।" यह उनका कहना सच नहीं जान पड़ता क्योंकि पहला अग्नेय रुईका फेवरशाम पर कारखाना, जो लालाजोनहाल और पुत्र वर्गने खड़ा किया बड़े हानिकारक विस्फोटनसे उड़ गया और २० जाने गयीं।

इसके पीछे फ्रांस और आस्ट्रियामें भी ऐसी

घटनाएं हुईं, जिनके कारण अग्नेय रुईका बनाना सोलह वर्ष तक छोड़ देना पड़ा। इसी बीचमें ट्यूरिन नगर निवासी एसकेनिओ सोब्रेरो (Ascanio Sobrero) ने नत्रित-ग्लिसरीनका सं१६०३ वि.में आविष्कार किया और मालूम किया कि इसमें तीखा मीठा और सुगंधित स्वाद है। और इस पदार्थकी बहुत थोड़ी मात्रा जीभपर केवल रखनेसे [निगलना और खाना दरकिनार] सिरमें बड़ी भड़क और दर्द होता है और अङ्गोंमें कृमजोरी मालूम होती है। और कई तेज़ विस्फोटकोंकी नाई इसका आन्तरिक प्रयोग मित्रोंके लिये और बाह्य प्रयोग बैरियोंके लिये किया जाता है। (समुद्ररोग, दमा आदि रोगोंमें यह शोषधि दी जाती है।)

इसकी भयानक प्रकृतिका ज्ञान शीघ्रही हो गया क्योंकि यद्यपि जलती हुई दियासलाई तक इसमें डुबोयी जा सकती है तौ भी यदि इसकी एक बूँद स्याहीसेखके ऊपर डालदी जाय और हथौड़ेकी चोट दी जाय तो, विस्फोटन होता है।

अलफ्रेड नोबेलने (Alfred Nobel) यह बात मालूम की कि पारद फ़्लामीनेटकी टोपीसे यह द्रव उड़ाया जाय तो धड़ाका और विस्फोटन बड़े जोरका होगा। ऐसा प्रतीत होता था कि वह इस द्रव पर मुग्ध हो गया और स्टोकहोम (Stockholm) के पास हेलेनबोर्ग नगर (Helenborg) में सं१६१८ वि०में इस द्रवके बनानेका कारखाना खोला। दो वर्ष पीछे यह कारखाना एक बार विस्फोटन होनेसे नष्ट हो गया और इस घटना से कई आदमी मरे जिनमें नोबेलका भाई भी था।

फिरभी हतोत्साह न होकर नोबेलने शीघ्रता से स्वीडन और जर्मनीमें इसके कारखाने खोले। थोड़ेही दिन पीछे उसे यह स्वीकार करना पड़ा कि नत्रित-ग्लिसरीन द्रवावस्था में काममें नहीं लायी जा सकती। उसने यह सोचा कि

किसी पदार्थ को इसमें खूब डुबो रक्खें जहां तक वह पदार्थ इस द्रवको पी सके पीने दें और वह काममें लाया जाय। बहुत पदार्थोंकी परीक्षा करनेके पीछे उसने कोसलुगहर (kieselguhr) नामकी मिट्टी छांटी। इस मिट्टीको वह उन बक्सोंके भरनेके काममें लाया करता था जिनमें इस द्रवके पीपे रखकर बाहर भेजे जाते थे।

[नोट—फास्फोरस, सोडियम आदि वस्तु जब कहीं भेजी जाती हैं तो इनकी शीशियां टीनके बक्सोंमें राखमें रख दी जाती हैं, जिसमें शीशी टूटभी जाय तो यह चीज़ें हवाके सम्पर्क से भभक न उठें। राखको यह जला नहीं सकती।]

इस नये पदार्थका नाम डैनामैट रखा। यह तोपखानेके काममें तो नहीं आता था, पर तौभी सं१६२६ से सुरंग आदि उड़ानेमें काममें आने लगा। खाइयोंमें ऐसा प्रयोग होने लगा। इसके अनन्तर विस्फोटक जिलेटिन (gelatine), जेलिग्नाइट gelignite और बाल्लैस्टैट ballastite का आविष्कार हुआ।

पानी छिड़कनेसे ठंडक क्यों होती है ?

[ले० महावीरप्रसाद, बी. एस्-सी., एल्. टी.]

गरमीके दिनोंमें आंगन इतना गरम हो जाता है कि रातको सुख-पूर्वक सोनेकेलिए यह आवश्यक होता है कि जिस समय आंगन-से धूप हट जाय उसमें पानी छिड़कें, नहीं तो सोनेके समय गरमी असह्य हो जाती है। भारतवर्षमें पानी छिड़कनेकी रीति इसी कारण प्रचलित है और बच्चेसे लेकर बूढ़ेतक यह जानते हैं कि पानी छिड़कनेसे ठंडक होती है। फिर इस साधारण बातकी विज्ञानमें चर्चा चलानेकी आवश्यकता क्यों हुई? इसका उत्तर केवल यही है कि जो बात साधारण होनेसे तुच्छ प्रतीत होती है उसमें भी विज्ञानका कोई

Heat ताप]

गूढ़ तत्त्व छिपा रहता है। प्रायः सभी वैज्ञानिक का मत है कि विज्ञानका पूर्ण ज्ञान प्राप्त करनेके लिए साधारण घटनाओंपर भी वैज्ञानिक नियमोंके साथ विचार करना बड़ा आवश्यक है। वैज्ञानिक नियम हैं अवलोकन, तुलनात्मक विचार, ज्ञात नियमोंका प्रयोग, इत्यादि। यह जाननेके साथ साथ कि पानी छिड़कनेसे ठंडक होती है, अनुभवी, समझदार स्त्रियां और पुरुष यह भी जानते हैं कि जिस समय पानी छिड़का जाता है उस समय गरमी बड़े जोरसे ऊपर उठती है। यही समझ कर वह बेसमझ बच्चोंको मना करते हैं कि पानी छिड़कते समय आंगनमें न खेलें नहीं तो लू लग जायगी।

इन बातोंसे यह पता चलता है कि पानी छिड़कनेसे गरमी ऊपर चली जाती है परन्तु कैसे जाती है और ऐसी बात और कहीं होती है या पानी छिड़कनेके साथ ही, इसी पर थोड़ा-सा विचार करना इस लेखका उद्देश्य है।

यह प्रत्यक्ष है कि छिड़कनेपर पानी कुछ तो उड़ जाता है कुछ पृथ्वीमें चला जाता है और कुछ बह जाता है। पहले जो पानी पृथ्वीमें चला जाता है वह भी बहुत जल्द उड़ जाता है। जहां पानी नीचे नहीं जाने पाता जैसे पक्की गच वहां जल्दी बहने लगता है और वहांकी गरमी भी देर में निकलती है परन्तु जहां पानी पृथ्वीमें घुसकर भी उड़ता है जैसे भुरभुरी भूमि वहां ठंडक जल्दी होती है। इससे यह अनुमान होता है कि गरमी भगानेकेलिए पानीका उड़ना ही आवश्यक है उसके बह जानेसे उतना लाभ नहीं है। इसके प्रमाणमें केवल इतना कह देना बस है कि नहाकर गीले बदन हवामें खड़ा होने वा दौड़नेसे पानी जल्दी जल्दी उड़कर ठंडक पैदा करता है जिससे कभी कभी सरदी लग जाती है और इसीलिए जहां बहुत हवा चलती हो वहां खुली जगहमें नहानेसे बड़ी हानि होती है। यदि ठंडी हवामें नहाकर गीले

बदन खड़ा रहे तो सरदी, और गरम हवामें नहावे तो लू लग जाती है यह बात अपढ़ भी अनुभवके कारण जानते हैं। इसीलिए गरमीके दिनोंमें मध्याह्नके बाद बहुत कम लोग नहाते हैं क्योंकि मध्याह्नके बाद ही लू चलनेका समय होता है। ऐसे समय नहानेसे, पहले तो बदनका पानी उड़नेसे वह बहुत ठंडा हो जाता है क्योंकि पानीके साथ बदनकी गरमी उड़ जाती है, फिर ठंडे बदनपर बहुत गरम हवाके लगनेसे वह असाधारण गरम हो जाता है इसीको लू लगना कहते हैं। यदि ऐसे स्थानमें नहाया जाय जहां न तो गरम और न ठंडी हवाका भोंका जासके वहां लू वा सरदी कुछ न लगेगी। इससे भी यही सिद्ध होता है कि पानीके उड़नेसे ठंडक पैदा होती है।

लोग यह भी जानते हैं कि बाहरसे आकर एकबारगी कपड़ा न उतार देना चाहिए नहीं तो गरमी सरदी लग जायगी। इसका कारण यह है कि बाहरसे आकर रुक जानेसे गरमी पैदा होती है अर्थात् चलनेसे जो बल उत्पन्न होता है वह रुकनेपर तापके रूपमें प्रगट हो जाता है जिससे पसीना होता है। यदि यह पसीना धीरे धीरे न सूखे और कपड़ा उतार देनेसे एकबारगी सूखे तो बदन असाधारण ठंडा होनेसे सर्दी खा जायगा।

पानीके उड़नेसे गरमी उड़ जाती है वा पानीकी भाफके साथ गरमी चली जाती है दोनों तरह कहनेमें कोई अशुद्धि नहीं तो भी वैज्ञानिक यही कहते हैं कि पानी की भाफ के साथ गरमी चली जाती है और जब भाफसे भी गरमी निकल जाती है वह रातके समय पानीके रूपमें फिर आजाती है इसी जमी हुई भाफको ओसके नामसे पुकारते हैं।

वैज्ञानिकों ने यह भी जान लिया है कि एक सेर पानीको उबालकर भाफके रूपमें बदल देनेकेलिए उतनी गरमीकी आवश्यकता पड़ती है

जिससे गरमीके दिनोंमें १० सेर पानी इतना गरम किया जा सकता है कि वह उबलने लगे।

लल्लू तिवारी और बिजलीसे वातचीत

[ले० गंगा प्रसाद बाजपेयी, बी. एस-सी]



लल्लू तिवारी अपने गांवके प्रतिष्ठित पुरुषोंमें गिने जाते हैं। उनके पिता अच्छे मालदार थे पर नीलके व्यवसायमें उन्हें एक-बारगी ५० हजारका टोटा पड़ गया। कौड़ी कौड़ी जोड़कर घासीरामने एक लाख रुपया जमा कर लिया था। मारे लोभके उन्होंने अपनी आयुभरमें तीन गाढ़ेकी मिरज़ियोंको छोड़ कभी कोई कपड़ा नहीं बनवाया, गाँवके चमारको जब उधार लेनेको रुपयाकी ज़रूरत पड़ती तो वह कभी कभी एक जोड़ी चमारू जूता घासीरामके नज़र कर देता था। बस इसीमें बाप बेटा गुज़ारा कर लेते थे। घासीरामके घर कभी किसीने सांभ को चूल्हा जलते नहीं देखा था। मारे कृपणताके उन्होंने अपने पुत्र लल्लूको मदर्स तक नहीं भेजा, घर पर ही रामायण बांचने भरको हिंदी पढ़ा दी थी।

फिर भला घासीराम इस बज्रपातको कैसे सह सकते? एक दो नहीं एकबारगी ५० हजार रुपये उनके हाथसे निकल गये। यकायक सिरपर बिजली टूट पड़ी, घासीरामको बड़े बेगका ज्वर आ गया। ज्वरके आते ही सन्निपातने धर दबाया। कई दिनों तक अपनी खाटके चारों ओर लाल लाल आँखें किये, दांत पीसते हुए घासीरामकी विकट मूर्ति कभी कभी नाचती देख पड़ी। अँगने चमारने बड़े जन्तर मन्तर किये, पीपलपरके भूतको चना और दूध माना पर कुछ फल न हुआ। घासीरामको ऐसी

Electricity बिजली]

‘बेआरि लग गई’ कि उसने उन्हें लेकर ही छोड़ा। बेचारे घासीराम एक बेटा, एक बेटी, और अपनी विधवा स्त्रीको छोड़ इस असार संसारसे कूच कर गये।

(२)

घासीराम जैसे कृपण थे लल्लू वैसेही मौजी निकले। पर अपनी माताके बहुत समझानेसे वे कुछ दिनोंसे ढंगपर आगये हैं और अब लेन देन करने लगे हैं। तौ भी नित सांभको लल्लूके घर भांग छाननेको बड़ी भीड़ इकट्ठी होती है। लल्लू जब नशेके भोंकमें आते हैं तो बड़ी भूक लगा देते हैं। अदालतकी बातें उन्हें बड़ी पसंद आती हैं जब देखिए तो मुकदमोंका ही भर्रा सुन पड़ता है। इसीलिए गांववाले लल्लूको बालिस्टर कहकर पुकारा करते हैं।

बालिस्टर गांवके दरोगा साहेबकी हाजिरी दिनमें एक बार ज़रूर बजा आते हैं। जब कभी किसी मुकदमेमें गवाहोंकी ज़रूरत पड़ती तो लल्लू बालिस्टर पुलिसकी ओरसे सबसे पहले गवाही देनेको मौजूद हो जाते। इसके अतिरिक्त केहरी सिंह कांस्टेबलको रोज भांग छानाते और दूध भी पिलाते हैं। इन सब कारणोंसे उनसे और पुलिसवालोंसे अच्छा मेल हो गया है और गांवमें उनकी प्रतिष्ठा बहुत फैल गयी है।

लल्लू बालिस्टरके दरोगा बाबू दयारामकी बदली आगरेको हो गयी। बालिस्टर साहेब भी उन्हें पढ़चाने आगरे आये। एक दिन बालिस्टर साहेब भी कोतवालीमें पड़े सो रहे थे। कोई १२ बजे होंगे कि इतनेमें उन्हें एक घंटी की आवाज़ सुनाई पड़ी। सुनते ही इंस्पेक्टर दयाराम खाटपरसे कूद पड़े। लल्लू भी उनके पीछे पीछे चले गये। लल्लूने देखा कि इंस्पेक्टर साहेबने रस्सी लगी हुई एक चुँगली अपने कानमें लगा ली और एक बैसी ही चुँगली मुँहके आगे लगाकर चिझाने लगे।

“ दौड़ो ! दौड़ो ! अभी पीछा करो । पचास हजार रुपये गये । देखो जान न निकलने पाये । मारना मत ! ”

उस अकेले कमरेमें पागल आदमियोंकी तरह चिल्लाकर इंस्पेक्टर साहेब लाल लाल आंखें कर खाटके आस पास बड़े जोरसे टहलने लगे । लल्लू इस भयावनी सूरत को देखकर डर गया । उसकी आंखोंमें सन्नाटा छा गया, उसके अपने पिताके मृत्यु-समयकी विकराल मूर्ति सामने नाचने लगी । भूत ! भूत ! चिल्लाकर लल्लू धड़ामसे ज़मीनपर गिर पड़ा ।

(३)

सुबह होनेपर जब लल्लूने अपनी आंख खोली तो इंस्पेक्टर दयारामको अपने सामने मुसकराता पाया । इंस्पेक्टर साहेबका सदा रुष्ट रहनेवाला मुख इस समय शांत था, आग बरसानेवाली उनकी आंखें दया वर्षा कर रही थी । आजतक इंस्पेक्टर साहेबके मुखसे कोई भी शब्द बिना गालीके न निकला था पर आज उन्होंने बड़े मधुर स्वरसे पूछा “ कहां भाई लल्लू क्या हाल है ? ” लल्लू नवजात बालककी तरह अपनी आंखोंसे चारों ओर घूर घूरकर देखने लगा पर उसके मुखसे कोई शब्द नहीं निकला ।

रात को जब लल्लू बेहोश हुआ तब उसकी बड़ी बुरी हालत हो गयी थी, उसके शरीरसे बड़े बेगसे पसीना निकल रहा था, उसका हृत्पिंड हथौड़ेकी तरह धम धम करता हुआ नीचे ऊपर गिरता था । लल्लूकी यह दशा देखकर बेचारे दयारामके मिज़ाज़ ठिकाने आ गये । घबड़ाकर उन्होंने सिविल-सर्जनको टेलीफोन किया । साहेब भी थोड़ी ही देरमें मोटर धकधकाते आगये ।

लल्लूकी परीक्षा हुई । साहेबने कहा कि यदि यह रात भर जीता रहा तो बच जायगा । बड़ी सावधानीसे इसकी सुश्रूषा करनी चाहिए और समय समयपर इसे

औषधि देते रहना चाहिए । चलते समय डाक्टर साहेबने इंस्पेक्टर साहेबको एक बड़े जोरकी डांट बतायी । उन्होंने कहा “मालूम होता है कि तुमने रातके बारह बजे बुलाकर इस गरीब आदमीके हृदयको बड़ा भारी धक्का पहुंचाया है । यदि इसकी जान चली गयी तो तुम्हारी भलाई नहीं है” । इंस्पेक्टर साहेबने लाख समझाया कि रोगी कोई अपराधी नहीं है उससे इंस्पेक्टर साहेबको कोई द्वेष नहीं है पर साहेब कब माननेवाले थे । एक तो नशेमें चूर और दूसरे एक बजे रातको दो मील आना, साहेब तो वैसे ही झुल्लाये बैठे थे यह रङ्गत देख कर उनका पारा और भी चढ़ गया ।

यही कारण है कि आज इंस्पेक्टर दयाराम बड़े शान्त और सरल स्वभावके जान पड़ते हैं । वैसे न मालूम कितने आदमियोंकी जानें उनके आंखोंके सामने गाली खाते खाते बटेरोंकी जानकी तरह उड़गयीं पर किसीने इंस्पेक्टर साहेबको मरजाने पर भी गालियोंकी बौछार बंद करते आजतक नहीं देखा था ।

लल्लूको जो स्मृति-भंग रोग हो गया था वह कई महीनोंके उपचारके बाद ठीक होगया । लल्लूको अब पुरानी बातें एक एक करके याद आने लगीं । डाक्टर साहेबको भय था कि रातवाली उस घटनाकी ठीक ठीक याद आते ही किसी समय लल्लू फिर न बीमार पड़ जाय इसलिए उसके भ्रम मिटानेका भार डाक्टर साहेबने आगरा कालेजके भौतिकशास्त्रके अध्यापकके सर छोड़ दिया ।

(४)

आज आगरा कालेजमें पं० शालिग्राम जीका एक व्याख्यान “बिजलीके कुछ चमत्कारों पर” है । इस व्याख्यानमें इंस्पेक्टर दयाराम लल्लूको लेकर पधारे और आगेकी बेंचपर आ विराजे । व्याख्याता महोदयके व्याख्यानका सारांश इस प्रकार है ।

जब हम सुखायी हुई शीशा, गंधक या चपड़ेकी छड़ीको रेशम, ऊन या बिल्लीकी सूखी खालपर रगड़ते हैं तो इन छड़ियोंमें कागज़के छोटे छोटे टुकड़े और घास फूसके सूखे तिनकोंको पकड़नेकी शक्ति आजाती है। यह शक्ति उसी प्रकारकी होती है जैसे चुम्बकमें लोहेको खींचनेकी। पर चुम्बक केवल लोहा ही खींच सकता है किंतु इस प्रकारके उत्तेजित पदार्थ प्रत्येक पदार्थको। यह शक्ति बिजली है। कुछ पदार्थ ऐसे हैं जिनमेंसे हो कर बिजली चली जाती है जैसे लोहा, तांबा इत्यादि, पर कुछ ऐसे हैं जिनसे वह निकल कर भाग नहीं सकती जैसे रेशम, आवनूस, लकड़ी इत्यादि। वर्षणसे इस प्रकार बिजली उत्पन्न करनेकी अनेक कलें हैं, व्याख्याता महोदयने उनमेंसे एक पहियादार यंत्र घुमाकर बिजली उत्पन्न की। यह बिजली पहियेके सामने एक दूसरेसे कुछ दूरीपर लगे हुए पीतलके लड्डुओंपर आकर बैठ गयी। ज्यों ज्यों पहिया अधिक वेगसे घुमने लगा लड्डुओं परकी बिजलीकी मात्रा भी बढ़ती ही गयी। थोड़ी ही देरमें यह मात्रा इतनी अधिक हो गयी कि फिर लड्डुओंपर न बैठ सकी। हवाको चीरती हुई, चटचट करती हुई, प्रकाश फैला कर बिजली एक लड्डूसे दूसरे लड्डूकी ओर जाने लगी।

लल्लू चिल्ला उठा “क्यों महाराज, क्या यह आकाशकी ही बिजली है?” व्याख्याता महोदय ने कहा हां आकाशकी बिजली और इसमें कुछ भेद नहीं है। वह परमेश्वरके बड़े कारखानेमें पैदा हुई बिजली है और यह मनुष्यके छोटे कारखानेमें। बड़े बड़े बादल आकाशमें चढ़ते समय हवासे रगड़ खाते हैं और उनमें बिजली उत्पन्न हो जाती है।

इस प्रकारकी बिजली बिना बड़े भारी दबावके अपना स्थान परिवर्तन नहीं करती।

पर यदि हम एक कांचके बरतनमें गंधकका तेज़ाब भर दें और उसमें एक जस्तेका तथा एक तांबेका चौकोर मोटा पत्तर डालें और इन पत्तरोंके सिरोंको पेंचसे कस पेंचके सरसे तांबेके तार लगा दें तो इन तारोंके जोड़ देनेपर बिजली तारोंमें होकर दौड़ने लगेगी।

लल्लूने कहा “यह बात हम कैसे मान लें?” पं० शालग्रानने “कहा देखो आपसमें मिला देने पर तार गरम होजाते हैं और यदि हम तारोंके बीचका अंतर बहुत थोड़ा रखें तो एक छोटीसी फुलझड़ी बनती हुई दिखायी देती है। इसी प्रकारकी बहुतसी वाटरियोंको व्याख्याता महोदयने दिखलाया जिनसे हमारे पाठक फुवरी मासके विज्ञानमें परिचय पा चुके होंगे।

(५)

पंडितजीने फिर एक लोहेका नोकदार पत्तर उठाया जो बीचमें चौकोर था और जिसका मध्य एक डंडेपर रक्खा हुआ था। फिर लल्लूके सामने उसे रख लोहेके कुछ कण उसके पास ले गये, पत्तरमें कण लग गये। लल्लू बोल उठा कि यह सूई तो चुम्बककी है। पं० जीने भी इस बातका समर्थन किया।

वाटरिके तार सूईके ऊपर लाये गये। सूई इधर उधर नाचने लगी। पं०जीने कहा कि चुम्बककी सूईके नाचनेसे हमें इस बातका पता लग जाता है कि तारोंसे बिजली बह रही है। बिजली तांबेके पत्तरसे जस्तेके पत्तरको ओर चलती है। यदि कोई मनुष्य जिस ओर बिजलीकी धारा बह रही है तैरता हुआ माना जाय और मनुष्यका मुख चुम्बककी सूईकी ओर हो तो उसके बायें हाथकी ओर चुम्बककी सूईकी वह नोक रहेगी जो साधारण अवस्थामें उत्तरकी ओर स्थिर रहती है। यदि बिजलीकी धारा गोल तारमेंसे होकर बहायी जाय और उसके बीचमें चुम्बककी सूई रखी हो तो धारा और चुम्बकका संबंध इस नियमसे समझा जा

सकता है:-“यदि हम दाहिनी ओर घूमने वाला एक पेंचलें और उसे ऐसे घुमावें कि बिजलीकी धारा भी उसी वृत्तमें जाती हो तो पेंच जिस ओर घुसेगा चुंबकका उत्तरीय ध्रुव (north pole) उसी ओर रहेगा”। इसी आधारपर वैज्ञानिकोंने कुछ यंत्र बनाये हैं जिनके बीचमें एक चुंबककी सूई रहती है और जो चारों ओर तारके घेरोंसे घिरे रहते हैं। यह तार रेशमके डोरोंसे लपेटे रहते हैं जिससे बिजली बाहर न जासके। इन तारोंमें होकर जब बिजलीकी धारा बहती है तो चुंबककी सूई इधर उधर डगमगा जाती है। सूईके घूमनेसे यह पता लगजाता है कि बिजली किस दिशामें बहती है। ऐसे यंत्रोंको गैल्वनोमीटर कहते हैं।

इन सब बातोंको पं० जोने यंत्रों द्वारा ऐसा अच्छा समझाया कि लल्लूभी इनको मानगया। विज्ञानके पाठक इन बातोंसे परिचित हैं इस लिये इनका विस्तृत वर्णन यहां नहीं किया गया।

(शेष फिर)

अनोखा तारघर ।

[ले० चिरंजीवलाल माथुर, बी. ए., एल्. टी.]

जकल तारसमाचार मामूलीसी चीज़ है। बल्कि अब बेतारका प्रचार ऐसा बढ़ रहा है कि किसी दिन तारसे काम लेनेवाले गँवार समझे जायेंगे। परन्तु पहले पहल जब तार चला था लोग अचरज करते थे कि पलभरमें देशके एक छोरसे दूसरे छोरतक समाचार जो पहुंच जाता है, यह विचित्र कला है। परन्तु जबसे प्रकृतिने संसारकी रचना की और उसे जीवोंसे आबाद किया तबसे ही उसने ऐसी तारबरीकी लगा रखी है जिससे हम छिन छिन और पल पलपर काम लेते हैं

पर इतना ज्यादा काममें आनेसे उसका अनोखापन, उसकी विचित्रता हमारे ध्यानमें ही नहीं आती।

हम खड़े खड़े अपने मित्रसे यही बातें कर रहे थे कि एक मच्छड़ गरदनपर पीछे बैठा, और काटने न पाया था कि हमारा हाथ तड़से उसपर वज्रकी नाई गिरा और उसकी लाश फड़कती हुई हमारी लौटती हुई अंगुलियोंके बीच नजर आयी। हमारे मित्र हमारी इस तेज़ीपर शायद हमारी पीठ ठोकते पर सच्ची बात तो यह थी कि यह प्रकृतिकी अद्भुत रचनाकी तारीफ़ है। हमारी नहीं। यह उसी तार-बरीकी की बरकत है जिसकी चर्चा हम कर ही रहे थे। बात जो हुई थी उसपर गौर करनेको इतनी जल्दी हमारे मित्रको मौकाही नहीं मिला था, और मिलता तो फिर प्रकृतिकी तारबरीकी तेज़ी ही क्या समझी जाती ?

घटना बड़ी लम्बी चौड़ी हुई थी। मच्छड़ साहब आकर बिना पूछे पाछे, बिना देहकी रज़ामन्दीके, उसपर बैठ ही गये। उनके बैठनेका तात्पर्य था काटना, और उन्होंने जल्दी करनेमें कोई कसर भी नहीं लगायी। बैठतेके साथ ही अपनी पैनी सूँड चुभो दी। बस इतनेमें वज्रपात और शत्रुनिपात दोनों ही क्रियाएं हो गयीं। उनके बैठतेके साथही तारद्वारा चित्तको इत्तला हो गयी। इस इत्तलाके साथही वहां शक्ति या चेष्टाके तारोंसे हाथोंको राजाज्ञा मिली कि होनेवाली पीड़ाके कारणको तुरन्त दूर करे। और बन्दोबस्तकी खूबो देखिये कि हाकिमका हुकुम बजा लानेमें देर न हुई। नादिरशाही फ़रमानकी लोग फ़जूल तारीफ़ करते हैं। नादिरशाही फ़रमान और हुक्मत तो शरीर-राज्यमें एक अदना सी बात है। बस, आज्ञा हुई और काम तमाम !

पाठक वृन्द ! यह अनोखा तार-घर हमारा

दिमाग, हमारा मस्तिष्क है, जिसकी चर्चा आज हम कर रहे हैं।

देखनेमें सिर हड्डियोंका एक डब्बा है। उसको टटोलते हैं तो जान पड़ता है कि इस डब्बेको प्रकृति माताने ऐसा मज़बूत इसी लिए बनाया है कि इसमें रक्खी हुई अमूल्य वस्तु सुरक्षित रहे। ऊपरसे बचावकेलिए बालोंकी नरम गद्दी लगायी है। खोपड़ीकी हड्डियोंको खोलें तो उनके नीचे एक मुलायम गद्दी और निकलेगी जिससे लाभ यह है कि यदि कोई छोटी मोटी चोट खोपड़ी पर लगे तो उसका असर भीतर न पहुँचे। इन बातोंसे निश्चय है, कि इस हड्डीके डब्बेमें अवश्य कोई बढ़िया चीज़ है।

पाठक! अखरोट तोड़कर देखिये। उसके भीतर दो भाग की हुई मींगी निकलती है। इसी प्रकार इस हड्डीके डब्बेमें भी भेजा निकलता है। यह भेजा कई भिल्लियोंमें लिपटा होता है और भूरी रंगतका मक्खन जैसा होता है। यही भेजा वह चीज़ है जिसपर मनुष्यकी बुद्धि ही क्या, जीवन भी निर्भर है। सबही जोवोंमें भेजा थोड़ा बहुत अवश्य होता है परंतु मनुष्यमें इसके शरीरको देखते हुए भेजा अधिक भारका होता है। अब इस भेजेका कुछ हाल सुनिये—

जिन पाठकोंने शरीरशास्त्रके पिछले लेख पढ़े हैं उन को याद होगा कि मनुष्यका शरीर कोषोंसे बना है। यह भेजा भी कोषोंका ही बना है परंतु यह कोष उनसे कुछ अन्तर रखते हैं। इनको भेजेके कोष (neurons) कहना चाहिए। इन कोषोंका पालन पोषण भी रुधिरसे ही होता है। भली भाँति शुद्ध रुधिर न पहुँचे तो भेजा ठीक न बनेगा। दुर्बल शरीरवाले बालकोंका विभाग भी जैसा चाहिए वैसा नहीं बनता। भेजेकी बनावट ऊपरसे लहरीली होती है, जितनी लहरें अधिक होंगी उतनी ही मानसिक

शक्तियां अधिक होंगी। यदि किसी मनुष्यका भेजा बिना लहरोंका हो तो उसकी मानसिक शक्ति पशुके समान होगी।

भेजेको यदि काटकर देखा जावे तो उसमें दो रंग दिखलायी देंगे। भीतरी भाग अधिकतर श्वेत होता है। ऊपरका भाग जिसमें लहरें होती हैं कम श्वेत होता है। इस ऊपरके भागको अंग्रेजी भाषामें कौरटेक्स (Cortex) कहते हैं। कौरटेक्स (सूत्रकेन्द्र, भेजे) मेंसे बहुत पतले सूत्र (तार) समस्त शरीरमें फैले हुए हैं। यह धागेके समान नाड़ीका जाल शरीरके प्रत्येक भागमें पहुंचा हुआ है जैसे कलकत्तेके तारघरसे उस प्रांतके समस्त स्थानोंको तार लगे हुए हैं। इन सूत्रों द्वारा शरीरके हर भागसे भेजे तथा मस्तिष्कको समाचार जाते हैं और भेजेसे आते भी इसी रीतिसे हैं। इनसे समाचार मिलनेपर तुरन्त ही और तारों अर्थात् नाड़ियोंसे काम लिया जाता है। जैसे बिजलीसे पंखा आदि चलानेमें तारद्वारा शक्ति भेजते हैं उसी तरह समाचारके सिवा-शक्ति भी तारों या नाड़ियोंसे भेजते हैं। पहले नाड़ीजालको ज्ञाननाड़ी और दूसरेको चेष्टानाड़ी कहते हैं। इस प्रकार दो समूह इन सूत्रोंके हैं। जब आप अपनी अँगुली किसी गरम चीज़पर रखते हैं तो तुरन्त खबर पहुंचती है कि गरमी है। तुरन्त ही नाड़ियों द्वारा हाथकी मांसपेशियां सुकड़ती हैं, और अँगुली हट जाती है।

हर तरहके समाचारकेलिए भेजेमें केन्द्र बन जाते हैं और जितना अधिक गूढ़ समाचार पहुँचता रहता है उतनाही उत्तम केन्द्र बन जाता है। यदि किसी प्रकारका समाचार कभी न पहुँचा है तो उसके जाननेकी शक्तिही भेजेमें उत्पन्न नहीं होगी। नाड़ीजालमेंसे यदि कोई नाड़ी किसी कारणसे बेकार हो जावे तो भेजे तक उससे समाचार नहीं पहुँचेगा और जिस शरीरके भागमें वह नाड़ी है बेकार

हो जावेगा। जिसको सुन्नबहरी या लकवा (Paralysis) कहते हैं वह नाड़ियोंका बेकार हो जाना ही है। ऐसा हो जानेपर उत्तेजक औषधि दी जाती है कि जिससे फिर चेतनता आकर तार ठीक ठीक पहुंचने लगे। मनुष्यकी नाड़ियां जितनी बलवती होंगी उतनाही वह बली होगा। दुर्भाग्यसे यदि किसी मनुष्यकी यह शक्ति कम हो जावे तो उसकी समस्त बातें मंद हो जाती हैं। ऐसी दशामें पुष्टिकारक औषधि (Nervine Tonic) की आवश्यकता होती है।

भेजेका कुछ भाग सिरके पीछेकी ओर होता है। उसी प्रकारका द्रव्य रीढ़की हड्डीकी नलीमें भी होता है। बहुतसी इंद्रियोंकी नाड़ियोंका रीढ़की नलीमेंसे ही सम्बन्ध है। बल्कि यह कहना चाहिए कि मस्तकके भेजेमें बढ़िया और बारीक काम होता है और साधारण बातोंको तो उसके सहायक सिरके पीछेके भाग और रीढ़की नली ही निबटा देती है। रीढ़की हड्डीमें चोट लग जानेसे लोगोंकी इंद्रियां, हाथ पैर सदा-को बेकार हो गये हैं। बालकोंकी गुद्दीपर प्रायः नादान लोग घूसा लगा दिया करते हैं। ऐसा कभी नहीं करना चाहिए क्योंकि इसमें बालकके पीछेवाले दिमागमें चोट आ जानेका भय है। भेजेके किसी भागमें-चाहे मस्तक, गुद्दी, या रीढ़की ही हड्डी हो-चोट लग जानेमें मृत्युतकका भय है। ईश्वरने शरीरके बनानेमें इन भागोंकी रक्षा तो भली भांति कर दी है परंतु फिर भी सावधान रहनेकी आवश्यकता है।

भेजेमें किस प्रकार तार पहुंचता है और क्या विकार पैदा करता है इस बारेमें विज्ञान-वालोंकी सम्मति यह है कि भेजेमें कोष एक दूसरेसे सर्वथा जुड़े नहीं होते, किंतु बहुत ज़रासी खाली जगह एक दूसरेके बीचमें होती है। जब तार पहुंचता है अर्थात् नाड़ीमें स्फुरण या कंपन होता है, नाड़ी कांपती है तो कोष ज़रा बढ़ जाते हैं और एक दूसरेसे मिल जाते

हैं, यहांतक कि जो केन्द्र उस प्रकारके तारोंका है वहां समाचार पहुंचकर मनुष्य को ज्ञान हो जाता है। बालकके भेजेमें लहरें बहुत कम होती हैं। तुरंत पैदा हुए बालकके भेजेमें कोई केन्द्र बना ही नहीं होता, वह केवल तनिकसा ज्ञान मातापितासे वंशके अनुकूल लेता है। यदि नये जन्मे बालकके हाथमें अँगुली है तो वह मुट्ठी बंद कर लेगा। इसके अतिरिक्त वह किसी तारका ज्ञान नहीं कर सकता। पाठक याद रखें कि लेखक शरीर-विज्ञानके अनुसार लिख रहा है। जीवात्मा पिछले जन्मका क्या क्या ज्ञान कारण-शरीरके साथ लाता है यह प्रश्न इस विज्ञानकी सीमासे बाहरका है।

जब बालक धीरे धीरे बढ़ता जाता है, प्रत्येक इंद्रियसे तार पहुंच पहुंच कर भेजेमें केन्द्र बनने लगते हैं। जैसे जैसे तार पहुंचेगे वैसे ही भेजा बनता जायगा। यदि बालकके इर्द गिर्द पदार्थ अधिक हैं और ऐसी सामग्री है कि समस्त इंद्रियां भलीभांति अपनी नाड़ियोंके द्वारा समाचार पहुंचा सकें तो बालक शीघ्र ही बुद्धिमान हो जायगा। इसके प्रतिकूल यदि चैतन्य करनेकी सामग्री न हो, केवल भाड़ भोंकड़ ही हो तो बालक पशुके समान रह जावेगा। शिक्षा की नई प्रथाके अनुसार जो पदार्थ-पाठ पढ़ाये जाते हैं उनका उद्देश्य यही है कि बालकोंको प्रत्येक इंद्रिय द्वारा ज्ञान भलीभांति हो जाय। मनुष्य जो कार्य करता है वह तीन प्रकारकी दशाओंमें होते हैं। एक तो बाहरी कारणों वा वाह्य संसर्गसे जैसे, अँगुली गरम चीज़पर रक्खी, गरमी न सहकर हटा ली। अँगुलीका हटाना इसी तरहका कार्य है। यह कहना चाहिए कि तार पहुंचानेवाली ज्ञान-नाड़ी (sensory nerves) के द्वारा समाचार पहुंच कर जो कार्य हो वह इसी श्रेणीका होगा। दूसरी दशा वह है कि मनमें किसी कार्यके करनेको इच्छा हुई और शरीरका कोई

भाग काममें लग गया। इस तरहके कार्यमें बाहरसे कुछ सूचना नहीं होती, मनमें ही इच्छा उत्पन्न होती है। इस इच्छाके अनुसार चेष्टावाली नाड़ियाँ (motor nerves) काम करती हैं। इसको प्रेरितक्रिया (voluntary action) कहते हैं। इन दोनों प्रकारके कामोंमें मनको ज्ञान होता है कि क्या किया जावेगा और क्या किया जा रहा है। तीसरे तरहका कार्य ऐसा होता है जिसमें मनको पता भी नहीं कि क्या हो रहा है और शरीरके भाग स्वयम् कार्य कर डालते हैं। इसको प्रतिफलित कर्म (Reflex action) कहते हैं। अधिक अभ्यास होनेसे काम आप ही होता रहता है। मन चाहे और किसी काममें लग रहा हो। दो मित्र हवा खाने जा रहे हैं। बातों में लगे हैं। ऐसा विषय छिड़ गया है कि तनकी सुधि नहीं है। मन पूर्ण रीतिसे उसमें लगा हुआ है, परंतु टांगें बराबर चल रही हैं, टांगोंके चलानेके वास्ते उस समय न तो इच्छाने काम किया और न बाहरसे प्रस्ताव हुआ।

जिस प्रकार इंद्रियों द्वारा आए हुए तार (impressions) अपना केन्द्र भेजेमें बना लेते हैं उसी प्रकार मानसिक शक्तियाँ भी अपना केन्द्र और स्थान भेजेमें रखती हैं। खोपड़ीसे पहचाननेवाले वैज्ञानिक (phrenologists) भेजेकी बनावटसे ही कह देते हैं कि इसमें अमुक मानसिक शक्ति अधिक है और इसके विचार इस प्रकारके होने चाहिए।

अब भली भाँति मालूम हो गया कि सिर मनुष्यके शरीरमें एक विलक्षण वस्तु है। इसीके द्वारा मनुष्यने क्या क्या नहीं कर दिखाया ! जिन बातोंको असम्भव समझते थे वह हो गयीं, ईश्वरकी प्रकृतिको इसीके बलसे मनुष्यने अपने काबूमें कर लिया। ऐसी अमोल वस्तुकी पूरी रक्षा और उचित शिक्षा प्रत्येक मनुष्यका परम धर्म है।

तैरनेकी विधि ।

[ले० पद्मदत्त रतूड़ी, नेपाल]

गुरु—गोपाल, कल हम लोगोंने भिन्न भिन्न पदार्थोंके आपेक्षिक घनत्वपर विचार किया था। क्या अब तुम तैरती हुई नौकाके सिद्धान्तको बतला सकते हो ?

गोपाल—जी हाँ, आपने बतलाया था कि जलतलपर तैरनेवाली वस्तु अपनी तोलके बराबर तोलवाले पानीके आयतनको हटाती है। इस हेतु नाव पानीके ऊपर तभी तैर सकती है जब नाव और उसमेंकी चीज़ोंकी तोल पानीके उस आयतन की तोलसे कम हो जिसको नावका डुबा हुआ भाग अलग करता है।

गु०—ठीक कहा।

मोहन—गत माघ मेलेमें चाचाजोके साथ मैं त्रिवेणीजीमें स्नान करने गया था, किनारेसे मैंने लोगोंके तैरते देखा। मुझे भी तैरनेकी इच्छा हुई और जब हम लोग नहानेकेलिए जलमें चले तो मैंने तैरना चाहा। अनेक बार चेष्टा करनेपर भी मैं सफल न हुआ। तो क्या भगवानने मेरे ही शरीरको पानीसे भारी बनाया है ?

गु०—नहीं, मि. राबर्टसन (Mr. Robertson) नामक एक विज्ञानीने दस भिन्न भिन्न मनुष्योंपर अति सूक्ष्म परीक्षाकर मनुष्यके शरीरका मध्यम आपेक्षिक घनत्व सामान्य नदीके जलसे $\frac{1}{8}$ हिस्सा कम बतलाया है।

मो०—गुरुजी, तो मैं लकड़ीकी नाई न तैरकर क्यों डूबता रहा ?

गु०—तुम पानीसे हलके हो तिसपर भी लकड़ीकी तरह तैरनेकेलिए तुम्हे अपने शरीरको ऐसी दशामें रखना चाहिए जिसके लिए कुछ निपुणताकी आवश्यकता है।

मो०—वह कौनसी दशा है ?

Hydrostatics जल-गणित]

गु०—डा. फ्रैंकलिन (Dr. Franklin) जो एक बड़े निपुण तैराक थे कहते हैं कि तैरते समय मनुष्यको वक्र दशमें पीठके बल रहना और शिरको छोड़ समस्त शरीरको जलके नीचे रखना चाहिये।

ऐसा करनेकी चेष्टामें नये तैराकको डूबने और डूबनेपर मुँह और नाकसे पानी पीते पीते प्राण खो बैठनेकी जोखिम है। इसके अतिरिक्त ठण्डे पानीसे और भयसे मनुष्यका शरीर सिंकुड़ जाता है। इन्हीं कारणोंसे मनुष्य डूब जाता है। पर अच्छे शिक्षकोंकी उपस्थितिमें भी कोई कोई तैरना सीखनेमें सफलता प्राप्त नहीं करता। सचमुच, ऐसे अनेक दृष्टान्त मेरे दृष्टिगोचर हुए हैं।

गो०—गुरुजी, आप कहते हैं कि भयसे भी मनुष्य तैर नहीं सकता है, थोड़े ही दिन हुए कि मैं और मेरा छोटा भाई सैर करते हुए जमुनाजीके पुलपर पहुँचे। हमारे साथ एक कुत्ता भी था। छोटे भाईको मालूम नहीं क्या सूझी उसने कुत्तेको पकड़ जमुनाजीमें फेंक दिया, गिरते समय कुत्ता बहुत ही भयभीत मालूम पड़ता था और पानीमें पहुँचते ही डूब गया। पर क्षणभरमें उसे पानीके ऊपर तैरते देख मुझे बड़ा आश्चर्य हुआ। वह भी कुशल-पूर्वक जलसे निकल आया। अब इसका कारण बतलाइए कि भयभीत होनेपर भी कुत्ता क्यों न डूबा ?

गु०—देखो, ईश्वरकी समस्त सृष्टिमें मनुष्य ही जलमें असहाय हो जाता है। पशु स्वाभावसे ही तैरते हैं क्योंकि उनके तैरने और चलने फिरनेकी रीति एक सी है। फिर उनका धड़ बड़ा और सिरके भाग छोटे होते हैं, मनुष्यकी बांह और पैर शरीरकी अपेक्षा छोटे होते भी धड़से अधिक आपेक्षिक घनत्व रखते हैं। और सिरका आपेक्षिक घनत्व तो सबसे ज्यादा होता है। मनुष्यकेलिए सिर

ही अगले भागको बोझल कर देता है। इसी लिए तैरनेमें मनुष्यको जानवरों से अधिक कठिनाई पड़ती है।

मो०—आगामी रविवारको मैं गङ्गाजी जाऊंगा और डा० फ्रैंकलिनके उपदेशोंके अनुसार तैरनेका प्रयत्न करूंगा।

गु०—पर बहुत गहिरा जलमें तैरनेकी कोशिश पहले न करना। उसमें डूब जानेका डर है।

मो०—कितनी गहिराईके जलमें मैं निर्भय तैर सकता हूँ ?

गु०—तुम्हारी उंचाईसे एक फुट तक कम गहिरा पानीमें तैरनेमें कुछ भय नहीं है।

गो०—एक समय मैं अपने उद्यानके तालाबमें कूद पड़ा। उसका पानी मुझसे लगभग एक फुट कम गहिरा मालूम पड़ता था तिसपर भी मैं उसमें बिलकुल डूब गया। उस समय डूब जानेका कारण मैं अभी तक समझ नहीं सका।

गु०—पानी सर्वदा अपनी सच्ची गहराईसे कम गहिरा नज़र आता है। चार फुट गहिरा पानी लगभग तीन फुट गहिरा दिखाई पड़ता है। तुम्हारे डूबजानेका यही कारण है।

मो०—संयोगसे यदि मैं तैरते समय गहिरा पानीमें जाकर डूब जाऊँ तो क्या मैं फिर बचनेकी आशा कर सकता हूँ ?

गु०—क्यों नहीं, यदि तुम डूबनेमें घबरा न जाओ तो थोड़ी सी कोशिशसे पानीके ऊपर उठ सकते हो और डा० फ्रैंकलिनके उपदेशका प्रयोग कर अपनी प्राण-रक्षा कर सकते हो। परन्तु घबरा कर जलसे बहुत ऊँचा उठनेका प्रयत्न न करना। इसमें तुम्हारे फिर डूब जानेका डर है।

गो०—इसका क्या कारण है ?

गु०—जब मनुष्यका शरीर पानीसे इतना ऊंचा उठ आता है कि पानीके भीतरका हिस्सा अपनी तोलके बराबर तोलवाले पानीके आयतनको नहीं हटाता तब वह प्रकृत गतिसे डूब जाता है। इसी कारण मोहन यदि घबड़ा कर बहुत ऊंचा उठ जाय तो वह फिर प्रकृत गतिसे जलहीके अन्दर चला जायगा और दो चार बार इसी प्रकार जलके भीतरसे बाहर आनेकी कोशिशमें उसका बल क्षीण हो जायगा और प्राण खो बैठेगा।

मो०—जो कुछ हो, मैं जरूर ही तैरना सीखूंगा।

गु०—यह बहुत अच्छी बात है। तैरना जाननेसे बहुत लाभ उठा सकोगे और संभव है कि कभी किसीके प्राणोंकी रक्षा भी कर सको। जब तैरना सीखनेमें तुम्हारी इतनी प्रबल इच्छा है तो मैं तुम्हें दो चार और बातें भी बतला देता हूँ। हमारे सिर हाथ और पैर पानीसे भारी होते हैं यद्यपि सारा शरीर मिलकर पानीसे हलका ही है। इसीसे हमें मुँह और नाकको पानीके ऊपर रखनेमें कुछ कठिनाई पड़ती है। यदि हम शरीरको हिलाते रहें और शिरको पीछेकी तरफ़ इस प्रकार झुकाएँ कि सिर पानीके ऊपर ही रहे तो हम आसानीसे साँस ले सकेंगे। यह बात याद रखनी चाहिए कि सिरको पानीके ऊपर रखनेके लिए बाँह और हाथ अवश्य ही पानीके नीचे रहने चाहिएँ और ऐसा करनेसे कोई कभी भी नहीं डूब सकता। तैरनेवालेको मनमें सदा धैर्य रखना चाहिए। घबराना ही घातक है। अपने बल और बुद्धिपर सदा दृढ़ विश्वास रखना चाहिए।

फिटकिरी

[ले० मुख्त्यार सिंह, वकील, मेरठ]



फिटकिरी दो प्रकारके लवणोंका संगठन है, एकको गंधित एलोमिना दूसरेको गंधित पोटाश कहते हैं। बहुत सी प्रकारकी फिटकिरियोंमें गंधित पोटाशके स्थानमें गंधित नैसादर पाया जाता है। यदि अनुवीक्षण यंत्रसे फिटकिरीको देखा जाय तो इसके दाने अठः पहल दीखते हैं। स्वाद कसैला होता है, खानेमें कब्ज करती है। प्रायः चोट लग जानेपर दूधमें मिलाकर इसे देते हैं अनेक प्रकारकी औषधियोंमें इसका प्रयोग होता है। फिटकिरीमें नीला लिटमस-कागज़ डालनेसे लाल हो जाता है। संसारके जितने चार पदार्थ हैं नीले कागज़को लाल नहीं करते प्रत्युत लालको नीला करते हैं, किंतु फिटकिरीमें इसके विरुद्ध गुण पाया जाता है। यदि किसी वस्तुको फिटकिरीके पानीमें भिगोकर सुखाकर आगपर रख दें तो बहुत देर तक नहीं जलता। इसी गुणके आधारपर तमाशा करनेवाले कागज़को फिटकिरीके पानीमें भिगोकर और सुखाकर रख लेते हैं और कागज़की कढ़ाई बनाकर आगके ऊपर रख अनेक पदार्थ पकाकर दिखाते हैं, * इसी गुणके कारण विलायतमें अनेक पदार्थ फिटकिरी डालकर अदह्य बनाये जाते हैं। फिटकिरी पानीसे १७२४ गुना भारी होती है और पानीमें बिल्कुल घुल जाती है।

फिटकिरीमें एक सबसे बड़ा गुण यह है कि पानी जितना ही गरम होगा उतनी ही अधिक घुलेगी। दृष्टान्तकेलिये ३२ कक्षा फ० पर १००

* बिना फिटकिरी या कुछ लगायेहा कागज़की कढ़ाईमें पानी उबाल सकते और पूरियां छान सकते हैं। घी या तेल पकानेमें केवल लौसे रक्षा करनी आवश्यक है। अंगारों वा कोयलोंपर कोई डर नहीं है। सं०

Industrial Chemistry शिल्प रसायन]

भाग पानीमें केवल ३.२६ घुलती है किन्तु ५० कक्षा फ० पर १०० भागमें ६.५२ घुल जाती है इसीलिए जिन नुसखोंमें फिटकिरीका काम लगता है उनमें यह जानना आवश्यक होता है कि किस कक्षापर पानीमें कितनी मिलायी जा सकती है।

किस कक्षापर एक भाग फिटकिरी कितने पानीमें घुल जाती है यहां लिखते हैं—

कक्षा	पानीका भाग
५४ फ०	१३.३
५० "	८.२२
५७ "	४.५
१०० "	२.२
१२२ "	२.०
१४५ "	१.४
१६७ "	१.१
१८६.५ "	.६

गरमीके घटने बढ़नेसे इसका गुणत्व भी बढ़ता घटता रहता है। जैसे ४६ कक्षापर इसका गुणत्व घटकर १.००५ होजाता है। अनेक कक्षाओंपर पानीमें अनेक मात्रामें घुलनेके कारण और लवणोंमें यदि फिटकिरी मिली हो तो अलगकी जा सकती है। जैसे किसी नमक में जो २१२ कक्षाकी गर्मीपर बहुत थोड़ी मात्रामें पानीमें घुलता है फिटकिरी मिला कर यदि २१२ कक्षाकी गर्मी दें तो पानीमें १०० भाग पीछे ३५६.४८ भाग फिटकिरी मिल जायगी और वह नमक बहुत थोड़ी मात्रामें मिलेगा। इस तरह फिटकिरी थोड़ासा नमक लेकर पानीमें घुल जायगी पर नमक अधिकांश नोचे बैठ जायगा। इसी विधिसे फिटकिरीको अनेक लवणोंसे अलग करके शुद्ध किया जाता है। फिटकिरीको खानेके नमकमें मिलाकर आग-पर गरम करें तो नमकके तेज़ाब वाली हवा बनकर उड़ती है।

फिटकिरी मिलानेसे वा उसके पानीमें डोब देनेसे रंग चोखा चढ़ता है और कभी कभी पक्का भी हो जाता है। यहा बात है कि रंगरेज़ और छीपी इसे काममें लाते हैं। आजतक रंगनेमें जितनी उन्नति हुई है उन सबमें फिटकिरी या उसके यौगिक अवश्य पाये गये हैं। कागज़ बनानेमें और जिल्द-बंदीमें भी काममें लाते हैं। चमड़ा रंगनेवाले भी फिटकिरीसे काम लेते हैं। जिन स्थानोंपर तालाब वा नहरका गदला पानी पोना पड़ता है वहाँ इसको थोड़ी मात्रामें गदले पानीमें डाल कर रख देते हैं तो सब गद नीचे बैठ जाती है और साफ़ पानी रह जाता है। अधिक मात्रामें पानीमें मिल जानेपर यह हानिकारक होती है। जब अन्न खराब हो जाता है तब भी इसमें फिटकरी डालते हैं। बहुतसे विलायतके कार्यालय आटेको अधिक सफ़ेद और लोचदार बनानेकेलिये फिटकरी मिला देते हैं, किन्तु हानिकारक होनेसे राजकी ओरसे ऐसे लोगोंको दंड दिया जाता है। आग-से न जलनेके गुणके कारण जिन काठके संदूकोंमें बहुमूल्य पदार्थ रक्खे होते हैं उनपर इसका लेप करते हैं। कोयलेके साथ मिलाकर फिटकिरीको गरम करें तो एक प्रकारकी प्रस्फुटिक सी बन जायगी और इसमें स्वयम जल उठनेका गुण पैदा हो जायगा। फोटोग्राफीमें भी यह बहुत काम आती है॥

फिटकिरीके बड़े साफ़ चमकदार दाने होते हैं। इसमें कोई चोड़ मिल गयी हो तो तुरन्त ज्ञात हो जाती है। जिस फिटकिरीमें लोहा मिला होता है औषधियोंके काम को नहीं होती। इसके मालूम करनेके बहुतसे उपाय हैं। परन्तु देखनेहीमें यदि दानोंकी सफ़ेदीमें तनिक भी कमी हो, या हरापन या पीलापन हो तो समझ लीजिए कि लोहा मौजूद है। फिटकरीसे रेत आदि पानीमें घोलकर अलग किये जाते हैं।

फिटकिरी एक प्रकारकी मिट्टी या पत्थरों से बनायी जाती है जिसमें इसके अतिरिक्त और भी पदार्थ मिले होते हैं जिनको अनेक क्रियाओंसे दूर किया जाता है। भारतवर्षमें अनेक स्थानोंपर फिटकिरी बनायी जाती है किन्तु इसका बनाना अब बहुत ही कम होगया है। यदि नष्टप्राय भी कहें तो कुछ गलती न होगी। विलायतसे जबसे आने लगी है तबसे भारतमें फिटकिरी बनाना बिल्कुल बंद हो गया है केवल मियांवाली जिला पंजाबमें कुछ मात्रामें बनती है। यदि हमारे यहाँके पुरुषार्थी इस ओर ध्यान दें तो कोई कारण नहीं है कि फिटकिरी बननी फिर आरम्भ न होसके। पहिले ज़मानेमें पंजाबके अतिरिक्त बिहार और कच्छमें बनायी जाती थी। इसके बनानेकी रीति बहुतही सुगम थी। फिटकिरीकी मिट्टीको खोद कर महीनोंतक ढेरोंमें पड़ा रहने देते थे। फिर उसको वर्गके रूपमें फैलाकर पानी छिड़कते थे। बारह दिनके पश्चात् एक प्रकारकी फिटकिरी ऊपर जम जाती थी जिसको फिटकिरीका बीज वा तूरी कहते थे। इसको धीरे धीरे उतार कर पानीमें उबालते थे और इसमें जवाखार या पोटाश मिलाकर दो दिनतक मिट्टीके बर्तनमें रख देते थे जिसमें फिटकिरी दानेदार होकर नीचे बैठ जाती थी।

फिटकिरीके पत्थरसे फिटकिरी बनाना

फिटकिरीका पत्थर, जिसको अंग्रेज़ीमें एलम-स्टोन या एल्यूमिनाइट कहते हैं, लेकर दो तीन फुट ऊंचे ढेरमें जमा करके चूना फूंकनेकी तरह फूंक देते हैं किन्तु यह खयाल रखते हैं कि बहुत ज्यादा आंच न लगने पाये क्योंकि ऐसा होनेसे कई पत्थरोंके आपसमें जुड़ जानेकी संभावना रहती है। फिटकिरी पिघलकर नष्ट भी होजाती है; अथवा गंधकका तेज़ाब जो इसमें मौजूद होता है उड़ जाता है, इसलिए इन पत्थरोंको सीधी आंच नहीं दी जाती। केवल कोयलेकी आगकी लपटसे गर्मी पहुँचायी जाती है। फिर

घुलजाने पर जब यह पत्थर चूनेके पत्थरोंकी तरह चूरा होजाते हैं तो इनको पानीमें धोलकर नितरे पानीको अलग कर लेते हैं, और पानीको उड़ाकर फिटकिरी बना देते हैं फिटकिरीका जो पत्थर गंधित ऐलोमीना है वह शिवालका और सन्नीकी खानोंमें तथा सैलाट और बिलो-चिस्तानमें पाया जाता है भारतवर्षके अतिरिक्त यह पत्थर टैलफा, रूमके प्रान्तमें और हंगरी देशके वैरग सैज़ और मुसैज़ स्थानोंपर पाया जाता है। जहाँ ज्वालामुखी पहाड़ होते हैं वहाँ भी यह मिलता है। रूमकी फिटकिरी जो सबसे प्रसिद्ध मानी गयी है ऊपरका विधिसे बनती है। इसी प्रकार बहुतसे स्थानोंपर फिटकिरीको मिट्टीके टुकड़े मिलते हैं जिनको फिटकिरीके पन्ने कह सकते हैं। इनसे भी उसी तरह फिटकिरी बनाते हैं। पहिले इनको इकट्ठी करके फूंक दिया जाता है और कुछ देरतक पड़े रहनेपर ठंडा करके पानीमें धोल कर फिटकिरी बना लेते हैं। जैसा हम ऊपर लिख चुके हैं, फिटकिरी बनानेमें अधिक गर्मी पहुँचनेपर गंधकका उड़नेका भय रहता है इसलिए प्रायः ६०० से ६५० कक्षा फ़० तककी गर्मी काफी होती है और जलाते जलाते इसको कभी कभी थोड़ा सा फुका हुआ मसाला लेकर उसकी फिटकिरी बनाकर देख लेते हैं कि आग काफी लग गयी या नहीं। बहुतेरे पत्थरों या फिटकिरीकी मिट्टीमें गंधकका तेज़ाब बहुत अधिक मात्रामें मिला होता है जो तेज़ आंच लगनेपर उड़ जाता है। विलायतमें विशेष प्रकारकी भट्टियोंमें इन पत्थरोंको फूंकते हैं और चिमनीसे जो धुआँ निकलता है उसे बटोर कर गंधकका तेज़ाब बनाते हैं। इसप्रकार गंधकका तेज़ाब बिल्कुल नष्ट नहीं होने पाता, आगमें फूंकने का तात्पर्य यह है कि पत्थरमें फिटकिरी इस योग्य हो जाती है कि वह भली भाँति पानीमें मिल सके।

पानीमें घोलनेका काम अधिकतया लकड़ी-के बर्तनोंमें किया जाता है क्योंकि यदि किसी धातुके पात्रमें यह कार्य किया जाये तो उस धातुमें गंधकाम्ल मिलकर फिटकिरीको खराब कर देगा। किन्तु लकड़ीके बर्तनोंके टूटनेका भय रहता है। अब पत्थरके पीपोंसे भी यह काम लिया जाता है। इन पात्रोंको मिट्टीकी सीढ़ी बना कर ऊपर नीचे रख दिया जाता है और ऊपरवाले पात्रमें इन फुके हुए पत्थरोंको घोल कर टोंटी द्वारा दूसरे पात्रोंमें आते हैं। इसी प्रकार धीरे धीरे चार पांच पात्रोंमें करनेसे सब गाढ़ पात्रोंमें बैठ जाती है और पानीमें घुली हुई फिटकिरी नीचे आ जाती है। नितरे हुए पानीको आगपर उड़ा देते हैं। जहाँ अधिक मात्रामें फिटकिरी बनानी होती है, वहाँ पात्रोंके स्थानमें पक्के होड़ ऊपर नीचे बने होते हैं और इनपर छुप्पर डाल देते हैं जिससे वर्षा वायु और धूपमें भी सुगमतासे काम किया जासके। नितरे हुये पानीका साधारण गुरुत्व १.०६ से १.१५ तक होता है, इस पानीको जलाने पर इसका गुरुत्व १.४ से १.५ तक हो जाता है आगपर पानी उड़ाने-केलिये प्रायः तांबेके पात्र काममें आते हैं। जब यह पानी उड़कर गाढ़ा हो जाता है तो इसमें गंधित पुटाश या हरिद पुटास या कार्बनित अमोनियाँ मिला देते हैं और इसको मिलाते ही फिटकिरी नीचे बैठ जाती है। इस कार्यकेलिए अधिकतया गंधित पोटाससे ही काम लेते हैं। हरिद पुटासका १ भाग ३ भाग पानीमें घुल जाता है इस कारण इस चारका प्रयोग अधिक उपयोगी होता है, यदि सस्ती मिल सके। क्योंकि इस चारके प्रयोगसे उपस्थित लोहा हरिण लोहमें परिणत हो जाता है और इस कारण फिटकिरीमें लोहेके मिलनेकी संभावना बहुत ही न्यून हो जाती है। कितनी मात्रा गंधित पुटास या किसी और चारकी डाल कर फिट-

किरी नीचे बढ़ायी जावे यह भी जानना अत्यन्त आवश्यक है किन्तु यह केवल परीक्षण और अनुभवपर निर्भर होता है। प्रायः इसमेंसे थोड़ासा अर्क लेकर उसमें धीरे धीरे चार मिलाते रहते हैं जब कोई वस्तु नीचे बैठनी बंद हो जाती है तब समझते हैं कि चारकी पर्याप्त मात्रा पहुंच चुकी है, फिर इसी अनुमानसे हिसाब लगाकर, सारे अर्कमें चार मिला देते हैं। किन्तु यह परीक्षण सर्वदा प्रत्येक घानके साथ करना चाहिये क्योंकि संभव है कि उपस्थित फिटकिरीकी मात्रा पहिले घानकी अपेक्षा दूसरे घानमें न्यूनाधिक हो गयी हो। जब अर्ककी सारी फिटकिरी नीचे बैठ जाय तो इस नितरे हुये अर्कको अलग कर लो। अनुमान किया गया है कि यदि किसी अर्कमें गंधित एलुमीना उपस्थित हो तो १०० भाग फिटकिरी अलग करनेकेलिये १८.३२ गंधित पोटाश की आवश्यकता होती है और इसी प्रकार १३.८६ गंधित अमोनियाकी और १५.६६ हरिद पोटासकी। गंधित अमोनिया सम भाग गरम पानीमें और दो भाग ठंडे पानी में घुल जाता है, इसी प्रकार हरिद पुटास ३ भाग पानी में और गंधित पोटाश १० भाग पानीमें और फिटकिरी १ भाग पानीमें मिलती है। इसी कारण फिटकिरीका कुछ भाग इस अर्कमें मिला रहता है और इसे फिर गरम क-के गाढ़ा करना पड़ता है और फिर फिटकिरी अलग करनी होती है।

बहुत प्रकारके अर्कोंमें हीरा कसीस अर्थात् गंधित लोहेकी मात्रा अधिक होती है और यह आवश्यक होता है कि सुगमतासे कार्य करने केलिए इसे अलग कर दिया जाय। इसलिए पहिले हीराकसीसको अलग करनेकेलिए अर्क को इतना पकाते हैं कि उसका गुरुत्व १.४ हो जाये। फिर पत्थरके बर्तनोंमें छोड़ रखनेपर हीराकसीस नीचे बैठ जाता है उसे इकट्ठा

करके बेच डालते हैं। जब सब हीराकसीस नीचे बैठ जावे अर्कको नितार कर गरम करते हैं। जब उसका गुरुत्व १.०४ हो जाता है, चार डालकर फिटकरी अलग कर लेते हैं।

जो फिटकिरी नीचे बैठ गयी है उसमें फिटकरीके अतिरिक्त और भी अनेक पदार्थ उपस्थित होते हैं जिनको अलग करना आवश्यक होता है सुगम रीति यह है कि ठंडे पानीसे दो एक बार धो डाले, धोते समय फिटकिरी तो बहुत कम मात्रामें घुलती है और दूसरे पदार्थ अधिक मात्रामें घुल जाते हैं। इस धोवन को फिटकिरी के डलोंके धोनेके काममें लाते हैं, कि फिटकिरीका कुछ भी अंश निरर्थक न जावे। अब यदि फिटकिरीको मोटे डलों अथवा रवों में बदलना हो तो उसकी बहुत थोड़ी मात्रा पानीमें डाल कर आगपर पकाते हैं और पानीकी बहुत कम मात्रा होनेपर सीसेके पात्रोंमें इस अर्कको डाल देते हैं। दस या बारह दिनमें यह फिटकिरी डलोंके रूपमें बदल जाती है।

भुनगा पुराण

[ले० रामदास गौड़, एम. ए.]

कपाल खण्ड

महाप्रलय तथा भूगर्भ वर्णन

इतनी कथा सुन श्री भुनगेश जी महाराज परम विनीत भावसे शिर नवा पर जोड़ जुग ऋषिजीसे बोले “महाराज, यह मनोहारिणी कथा सुन चित्त आह्लादित हो गया और अधिक सुननेकी ओर रुचि बढ़ गयी, परन्तु हे कृपासिन्धो ! आपने जो यह कहा कि मनुष्य ग्रह है, इसमें मुझे बहुत शंका है, क्योंकि भुनगा-भुवनमें यह बात प्रसिद्ध है

General साधारण]

कि मनुष्य एक पहाड़ है जो डोलता फिरता है। इस पहाड़में अनेक गुफाएं, अनेक नदियां आदि हैं। इसे आपने ग्रह किस प्रकारसे समझा, सो मुझे विस्तार पूर्वक सुनाइये। और मेरी शंकाको दूर कीजिए”।

यह प्रश्न सुन जुग महामुनि आत्मगौरवसे फूल कर प्रसन्न हो बोले “हे वत्स, क्या तुमने वह यंत्र देखे हैं जिनके बलसे जुगोंकी जातिने इस ग्रह तथा अनेक ग्रहोंकी खोजकी है? भुनगा-भुवनमें यह यंत्र कहाँ। जुगोंके ढाई सौ वर्ष हुए होंगे कि ग्रहों और तारोंकी चाल नापनेके लिए जुगोंमेंसे एकने एक ऐसा यंत्र बनाया जिसके द्वारा मालूम हुआ कि यह ग्रह नियमित समयसे आकाश-मंडलमें चक्कर लगाता है। जब इसका एक युग पूरा हो जाता है, तो एक स्थानपर स्थिर दूसरे युगभर स्थिर रहता है। तीसरे युग फिर चक्कर लगाता और चौथेमें फिर स्थिर हो जाता है।

महाराज ! इस आकाशमंडलमें ऐसे सैकड़ों ग्रह इसी प्रकार भ्रमण करते और फिर आराम करते हैं। इन ग्रहोंके आराम करनेका युग सब एक साथ ही होता है। और चक्कर लगानेका युग भी साथ ही आता है”।

इतनी कथा सुन भुनगेश्वरजीने प्रार्थना का “कृपानिधान, युगका परिमाण भी कृपा कर बताइये।”

श्री जुगेश्वर जी बोले “हे भुनगानन्दन, हमारे यहां भी वही युगका परिमाण है जो भुनगा-भुवनमें है। दोनोंमें तनिक भी भेद नहीं। अर्थात् जितनी देरमें एक बार पंखका फट फट होता है उसे एक पल, उस पचीस पलका एक घंटा और उस चौबीस घंटेका एक अहर्निश, ३६० अहर्निशका एक वर्ष, १२ वर्षका एक युग। सो, जो जुग भुनगादि संसारका एक युग होता है, इस मानव ग्रहके ब्रह्माका एक रात वा दिन होता है।

हे महाराज आपके प्रश्नोंमेंसे मैंने यह बताया कि यह कौन देश है और यहांके पेड़ कैसे हैं। अब इस पवित्र उर्वरा भूमिकी कथा सुनिष् ।

लवणामृतके स्रोत जहाँ बहुत सहस्रन धार, रक्तसेत मछुरी जहाँ अंहनिसि करत विहार, जेहिके बल यह चिकुर वन रहत निरंतर स्याम, जुंगादिक जेहि पानकरि राजत पूरन काम, सबै जुंग निज मातु सम मानत धरती जेहि, जासु नेह बस देह निज तृन समान तजिदेहि ।

भगवन, जैसी देश भक्ति जुंगोंमें है भुनगोंने कभी सपनेमें भी न देखी होगी। जिस पवित्र भूमिपर आप विराजमान हैं, एक कल्पसे हमारे ही पूर्वजोंके अधिकारमें चली आयी है। यह पुण्यमयी धरती पहले तो बड़ी उपजाऊ है। द्वियुगीमें कम से कम एक बार तो अवश्य किसी समय इस जंगलमें बड़ा तूफान आता है। मेघकी बड़ी घोर वर्षा होती है, पर इस घने जंगलके ऊपर ही ऊपरसे पानी प्रायः वह जाता है और हम लोगोंके भीगनेकी नौबत बहुत कम आती है, परन्तु वर्षाके बाद ही बड़ा घोर बज्रपात होता है* विजली चमकती है और इन्द्रदेव और वायु कुपित हो बज्र और आंधीसे चिकुरोंको दलित और मर्दितकर डालते हैं। इस घोर विपदमें बहुतेरे जुंगोंके, जो उस समय अपनी गुफाओंसे बाहर होते हैं, व्यर्थ ही प्राण जाते हैं। इस देशमें वर्षा भी भाँति भाँतिकी होती है। तेल, भाग, पानी, मिट्टी, सब कुछ बरसता है। किसी किसी ग्रहमें कल्पके अन्तमें और किसीमें बीचमें ही महाप्रलय हो जाता है। महाप्रलयके समय यह जंगल बिलकुल कटकर साफ हो जाता है और जुंगोंका नाश हो जाता है। धरतीपर चिकुर मूलको छोड़ और कुछ नहीं रह जाता, बल्कि एक पत्त पृथ्वी भी छिलसी जाती है। इस

महाप्रलयमें पहले गरम जल बरसता और साथ ही बड़े जोरका भूकोरा आता है और एक ओर से ही सैकड़ों हजारों चिकुर इस तरह कटते जाते हैं, कि कोई इतनी तेज़ीसे खेत भी नहीं काटता। निदान इस महाप्रलयमें कोई नहीं बचता। हमारे ऋषियोंने अपनी दिव्य दृष्टिसे यह जान लिया है कि महा प्रलयमें भी यह धरती शेषनागके* फनपर टिकी रहती है और अनेक युगोंके बाद ब्रह्मा फिरसे सृष्टि रचते हैं। धीरे धीरे फिर बड़े बड़े चिकुरोंका जंगल खड़ा हो जाता है और फिर जुंगावतार होता है”।

इतनी कथा सुनाय श्री जुंगेश्वरजी भुनगेश जीसे बोले “भगवन, यह तो पृथ्वी तलकी कथा हुई। यह तो सर्वसाधारणको भली प्रकार विदित है। जुंगपुराणमें अनेक स्थलोंमें इसका वर्णन हुआ है। परन्तु आज मैं वह गुप्त रहस्य वर्णन करना चाहता हूँ जो मैंने अपनी आंखों देखा है और जिसे त्रैलोक्यमें और कोई नहीं जानता। तुम्हें अपना परम प्यारा भक्त जानकर कहता हूँ।

हे भुनगानन्दन ! वसन्त ऋतुका सुहावन समय था, सीरी सीरी मंद मंद सुगन्धसे सनी, घनी चिकुरावलीमें बहती हुई वायु प्रत्येक शाखाको हिलाती अटखेलियां करती जा रही थी। जहां मैं सुखसे बिचर रहा था वह इस कपाल-खंड भूमिका वह स्थान था जहां धरती के दो भागसे हो गये हैं और जरासा ही खोदने से बड़ा भयानक दरार दीखने लगता है। ऐसे स्थानमें मैं खड़ा ही था कि एका एकी अनभ्र बज्रपात अथवा उल्कापात हुआ। आकाश मंडलसे कोई तारा इस वेगसे टूटा और धरतीपर गिरा कि उस स्थानपर २५ गज व्यासका गड्ढा हो गया। कुशल हुआ, मैं बाल बाल बच

* नहानेके बाद कंधी।

* शेषनागका फन मनुष्यकी गरदन है।

गया, क्योंकि मेरे एक गजपर ही यह भयानक गड़्हा फटा था ।*

भुनगेश्वरजीने बात काटनेकी लमा मांगते हुए इस स्थलपर पूछा “महाराज, आपने कालका परिमाण तो बताया, पर देशका परिमाण अर्थात् लम्बाईका परिमाण भी बतलाने की कृपा करें ” ।

जुंगेश्वरजी बोले “हे वत्स ! हमारा शरीर जुंगसंसारका दो गज होता है । इसी गजसे २० गजका एक मील होता है । ऐसाही जानना ।

सो हे भुनगानन्दन जी, उस दुर्घटना का प्रभाव इतना बुरा मेरे ऊपर पड़ा कि मैं उसी समय मूर्च्छित हो गया । परन्तु यह मूर्च्छा शीघ्रही दूर हो गयी और मैं सचेत हो उठ खड़ा हुआ, वह बज्र जिससे यह गड़्हा हुआ उछलकर आकाशमें चला गया था । इन्द्रका आयुध इस मृत्युलोकमें कैसे ठहर सकता है ।

जब मेरा मन शान्त हुआ, मैंने विचार किया कि इस गड़्हेमें प्रवेश करके धरतीमाताके गर्भमें रहस्य जानने चाहिए । जब मैं अपनी जवानीमें शिखा-वनमें जुंग-महाविद्यालयमें शिक्षा पाता था उस समय भूगर्भ विद्याकी ओर मेरी बड़ी प्रवृत्ति थी और अनेक बार अपने शुंड-शूलसे मैं ने खोद खोद परीक्षा भी की थी । परन्तु ज्योंही परीक्षा करने लगता त्योंही ऐसी बड़ी आंधी आ जाती+ कि सारा चिकुरवन बिदलित हो जाता था और शान्तिपूर्वक परीक्षा हो न सकती थी । इस बार उस विराट नर-परमात्माकी कृपासे मैं निर्विघ्न परीक्षा करनेमें समर्थ हुआ ।

बड़ी सावधानीसे मैं गड़्हेके किनारेपर पहुँचा । देखा कि यद्यपि दस गजसे कम गहरा न होगा तथापि उसके चारों ओर नीचे ऊँचे

*सिरमें गोली लगी †जुं साधारणतः २ मिलीमीटर लम्बी होती है । अतः जुंगच्छि का गज १ मिलीमीटर हुआ । २५ गज एक इंचके लगभग हुआ ।

+ सिर खुजलाना ।

छोटे छोटे गड़्हे इतने बन गये थे कि उनके सहारे उतर जाना कोई बात न थी । सो मैं धीरेसे उतरकर एक नन्हेंसे गड़्हेके सहारे खड़ा होकर धरतीके स्तर देखने लगा ।

पहले पांच स्तर चीमड़े और बहुत ही छेदीले थे जिनके भीतर नलिका सरीखे असंख्य छिद्र थे । उन्हीं छिद्रोंके भीतरसे चिकुरमूल धरतीमें गड़े थे और धरतीसे अपना भोजन एक घुंडीके द्वारा खींचते थे । इसके नीचे कोषोंका एक स्तर था जिनमें पीयूष सरीखा रस भरा था । इनके नीचे के पत्तसे असंख्य छोटी छोटी नालियोंका भुंड था । कोई नीली और कोई पीली थीं । नीलीमेंसे नीला रक्तयूष बह रहा था † और कई बड़ी नालियां थीं, उनमें से विशुद्ध लाल लाल रक्तामृतकी धारा फव्वारेकी तरह निकल रही थी । इस स्तरके नीचे बड़ाही कठोर पत्थर था जिसे देव भाषामें अस्थि कहते हैं । इस उल्कापातमें यह कठोर पत्थर भी फट गया था और उसके नीचे कोमल भूरी भूरी मिट्टी थी जिसमें लाखों करोड़ों ममाखियोंके से कोष बने हुए थे । रक्तामृतकी नालियां भी जगह जगहपर बह रही थीं और उस भूरी भूरी मिट्टीमेंसे असंख्यों पीले पीले रेशे थे जो उलभेसे बड़ी दूर दूर फैले थे और एक स्थानमें तो गुच्छसे हो गये थे ।

गड़्हेमें मैं कुछ आगे बढ़ा । रक्तामृतकी धारा बह रही थी । उसमें बड़ी अद्भुत लीला हो रही थी । लाल और श्वेत मछलियां बड़े वेगसे उनमें घबरायी हुई चल रही थीं । श्वेत मछलियां बड़ी बिकराल थीं । आप समझ सकते हैं कि रक्तामृत जैसा स्वादिष्ट रसको पीनेका

† सिरा वा Veins जिनमें नीलिमा युक्त अशुद्ध रक्त बहता है । धमनी arteries में शुद्ध लाल रुधिर बहता है ।

१ पीले रेशे नाड़ियां nerves हैं ।

२ रक्तामृत रुधिरका वह वर्णहीन रस जिसमें रक्त और श्वेत रुधिराणु रहते हैं और जो खूनके जमनेपर अर्क सा बच रहता है । यह नमकीन होता है ।

किसे हौसला न होगा और जब इस तरह उसकी धारा बहती हो तो अपनी तृष्णाको कौन दबा सकता है। सैकड़ों छोटे छोटे जीव आकर उस धारामें अमृतपानके लिए दूट पड़े और उनका रक्तमें आना था कि उनपर वह श्वेत मछलियां बड़े विकराल रूपसे दूटपड़ीं और उन्हें छिन्न भिन्न करने लगीं। बस, दोनों पक्षों में बड़ा घोर युद्ध मचा। इधर तो काले जीवों और सफ़ेद मछलियोंमें देवासुर संग्राम होता था। उधर लाल मछलियां अपने शरीरसे उस बड़े गढ़ूके पाटनेमें लग गयीं। धरती माताके गर्भके यह चरित्र देख मैं दंग रह गया। इस भीतरी दृश्यको देखनेका आजतक मेरे सिवा किसी जंगको सौभाग्य न हुआ। इस अवसरसे लाभ उठानेको मैं भी आगे बढ़ा। चाहता था कि एकाध घूँट रक्तामृत मैं भी पान कर लूँ कि एकाएकी मूसलाधार विषैले जलकी ऐसी बाढ़ आयी* कि मेरे छत्रों पैर बेकाबू हो गये और मुझे मूर्च्छा आ गयी।

आधे युगतक मैं मूर्च्छामें ही रहा। आंखें खुलीं तो देखता क्या हूँ कि अपनी कुटीके पास एक चिकुरके नीचे सुख शय्यापर सो रहा हूँ। जंगनी देवी पंखा झल रही हैं। बाल बच्चे घेरे हुए हैं। मुझे सचेत देख जंगनी जो ने नर-परमात्माके अनेकानेक धन्यवाद दिये, धरती माताको सीस नवाया, मुझे एक घूँट ताज़ा रक्तजल पिलाया। मेरा चित्त जब शान्त हुआ, मैंने अपनी धर्मपत्नीसे शेष कथा सुनी।

मैं जब मूर्छित होकर गढ़ूसे बाहर बह आया, तो एक चिकुर मूलसे लिपटा पड़ा रहा। इतनेमें उस बाढ़से गढ़ूका बहुत सा भाग धुल गया। फिर उसमें बड़े विषैले धूलों की ऐसी वर्षा हुई कि गढ़ू भर गया। फिर उसपर बड़ी-

* घाव कार्बोलिक लोशनसे धोया गया। † एडोफ़ार्म और बोरिक एसिड (मुहागाम्ल) का चूर्ण।

मोटी टट्टी ‡ चिकुर सरीखे मोटे पेड़ोंके डंठलों की पड़ गयी। यह अद्भुत टट्टी धरतीकी रक्षा केलिए देवताओंने आकाशसे गिरायी थी। इस टट्टीने सारी धरतीका एक कटिबन्धका कटि-बन्ध ही घेर लिया। युगमें एक बार यह टट्टी उठ जाती थी और पहलेकी नाईं विषैले जलकी वर्षा और विषैली धूलका भौंका आता था और फिर टट्टी पड़ जाती थी। इस प्रकार कई द्वियुगियोंमें यह गढ़ू इन्द्रदेव की कृपासे पट गया और टट्टी गायब हो गयी ॥

इतनी कथा सुनाय श्री जंगजी महाराज भुनगेशजीसे बोले “भुनगेश जी, इस पुण्यमयी धरतीपर देवताओंकी बड़ी कृपा रहती है। वह सदा इसकी रक्षा करते रहते हैं। समयानुसार यथोचित वर्षा आदि करते हैं। और बुद्धिमें तो यह आता है कि वह जो कभी कभी इस धरतीपर महाप्रलय लाते हैं, अथवा जो प्रति-युग आंधी पानी वज्रपात आदि से कुछ जुगोंका नाशभी कर देते हैं, यह भी हमारी भलाईकेलिए है। मारना भी रक्षाका एक अंग है। हम लोग नर-परमात्माकी सृष्टि हैं। वह हमें अपनी अद्भुत शक्तिसे उत्पन्न करता, हमारे पालनकेलिए पहलेसे ही उपाय कर रखता है, हमें उसीने आहार विहारादिके लिए शक्तिमती इंद्रियां दीं, और अन्तमें जब जुग-जगतमें पाप अधिक फैल जाता है, जुग नारियां कुलटा हो अनेक वर्णसंकर उत्पन्न करती हैं, जुग पुरुष लोग अनधिकार कर्त्तव्य करने और देवताओंके नियमके विरुद्ध सीमोल्लंघन करने तथा धरती खोदना आदि अनेक उत्पात करने लगते हैं तब हमारी अच्छी जाति उत्पन्न करनेकेलिए वह नर परमात्मा महाप्रलय कर देता है—

ज्याय पालि मारत केहि भांती धन्य अखिल रखवाल !

देखिये जुगवेद में क्या कहा है—

‡ कपड़े की पट्टी।

“परित्राणाय साधूनां विनाशाय च दुष्कृताम्
धर्मं संस्थापनार्थाय दौर कर्म करोम्यहम् ।”

इत्यार्षे श्री भुनगा महापुराणे कपालखंडे
भूगर्भ वर्णना नाम द्वितीयोऽध्यायः ।

चीजोंकी रंगत ।

[ले० श्रीयुत वासुदेवलाल, क्रीस कालिज, काशी]

हम जिन चीजोंको नित्य देखते हैं उनकी विचित्रता हमारी आंखों-से रोज देखते ही देखते ओभल हो जाती है और हम यह विचार नहीं करते कि उन वस्तुओंका तत्त्व क्या है। एक बहुत साधारण सी बात रंग है। पत्तियां हरी, फूल लाल पीले नीले बैंगनी, क्यों दिखायी देते हैं? इनपर सूरजकी रोशनी तो सफ़ेद पड़ती है, फिर इनके रंगीन दीखनेका कारण क्या है? रातको लाल माहताबीकी तेज़ रोशनीमें क्या रंगोंकी यही हालत रह जाती है? क्या नीली माहताबी रंगोंके उस समाको बदल नहीं देती? जब हम इन साधारण अनुभवोंपर विचार करते हैं, तब हमारे मनमें यह भाव उदय होता है कि हो न हो रंगोंका संबंध प्रकाशसे हो, सूर्यकी किरणों-से हो। आज हम इसी विषयपर विचार करते हैं।

जिसे हम सफ़ेद रोशनी कहते हैं असलमें क्या है? सूरज, बिजली, गैस, तेल, जाली कहीं-से आये, एक दूसरेमें भेद होता ही है, पर साधारणतः प्रकाश उजला ही होता है। परंतु कभी कभी नलके पानीसे धूपके सामने छीटा या फुहारेके उड़नेपर इन्द्र-धनुषके रंग दिखाई देते हैं। पानीपर मिट्टीके तेलका अंश तैरता है और रोशनीके सामने तिरछा करके देखते हैं तो भी कई रंग दीखते हैं। लाल रंग जो विला-यती बुकनीसे बनता है उसमें भी विचित्र बात

Light प्रकाश]

देखते हैं कि है तो लाल पर रोशनी पड़ने पर हरा दीखता है। यहां तक कि रवे भी हरे रंगके होते हैं पर रंगनेपर लाल रंग होता है। इन बातोंसे यह शंका पैदा होती है कि सफ़ेद रोशनी कई रंगोंकी बनी हुई है। इसकी परीक्षा दो तरहकी हो सकती है। एक तो यह कि प्रकाशके टुकड़े करके देखे जायें और दूसरे यह कि अनेक रंगोंको साथ रखकर तेज़ घुमाया जाय और देखा जाय कि सब इकट्ठा दिखाई पड़ें तो उजला रंग देख पड़ता है या नहीं। हम यह दोनों परीक्षाएं इस प्रकार कर सकते हैं—

एक अंधेरी कोठरीमें सूर्यका प्रकाश किसी लम्बे छेदसे लाया जावे और छेदसे थोड़ी ही दूरपर एक सफ़ेद परदा रक्खा जावे तो परदे-पर एक लम्बा पतला प्रकाश पड़ेगा। इस प्रकाशका रंग बिल्कुल श्वेत होगा। अब यदि प्रकाशके रास्तेमें एक तिपहल बिल्लूर या कांच (prism) ले जाय जैसा अक्सर भाड़से लटकता रहता है और उसको इस प्रकार एक किनारेसे थांभे रहे कि इसका एक पहल (तल) या तो ऊपरकी ओर समधरातल हां या नीचेकी ओर और प्रकाश किसी दूसरे तलसे घुसे तो परदेपर जहां पहले श्वेत प्रकाश पड़ता था वहां एक रंगीन पट्टी दिखाई देगी। इस रंगीन पट्टीको रश्मिचित्र (spectrum) कहते हैं। यदि पहल ऊपरकी ओर सम-धरातल होगा तो रश्मिचित्र कुछ ऊपर पड़ेगा और नीचेकी ओर समधरातल होगा तो वह नीचेकी ओर चला जायगा। पहलेमें सबसे ऊपरका रंग बैंगनी होगा और उसके नीचे क्रमसे नीला, आसमानी, हरा, पीला, नारंगी और लाल रंग होंगे। परंतु जो रश्मिचित्र नीचे चला जायगा उसमें सबसे ऊपर लाल रंग होगा और उसके नीचे क्रमसे नारंगी, पीला, हरा, आसमानी, नीला और बैंगनी रंग होंगे। ऐसे भी सूर्यके प्रकाशमें तिपहल कांचके रखनेसे प्रायः इन्हीं सात रंगोंकी

पट्टी दिखायी पड़ती है। यही रंग उपर्युक्त क्रमसे इन्द्रधनुषमें भी दीख पड़ते हैं।

आपने जो बिल्लूरका तिपहल लगाया था वह सफ़ेद है। रोशनी भी सफ़ेद ही थी। फिर यह सात रंग कहांसे आये? बिल्लूरको एक विशेष स्थितिमें रखनेसे एक कोनेसे छेदवाली रोशनीको जब जाना पड़ा तो उसमेंकी किरणें अलग अलग हो गयीं। इस प्रकार उस छेदकी रोशनीके अनेक टुकड़े हो गये जिनके अनेक रंग सफ़ेद दीवार या परदेपर पड़कर दिखाई देने लगे। यह तो विश्लेषण अर्थात् टुकड़े टुकड़े करनेकी विधि हुई। अब दूसरी विधि लीजिए।

एक कागज़की दफ़तीका गोल टुकड़ा जिसका व्यास एक बिल्लूरसे कम न हो लेकर पेंसिलसे उसके चार बराबर हिस्से करें और हर एक हिस्सेके सात भाग इस हिसाबसे करें जिस हिसाबसे कि रोशनीऊपर दिखलाये हुए रश्मि-चित्रमें थी। अब इन सातों हिस्सोंमें क्रमसे वे ही सात भिन्न भिन्न रंग लगा कर रंग दें। अब अगर हम इस टुकड़ेके बीचमें किसी तागेको लगाकर जोरसे किसी अच्छी रोशनीकी जगहमें नचावें तो हमको टुकड़ा सफ़ेद या करीब करीब सफ़ेद रंग का दिखलायी देगा। इस परीक्षासे प्रकट है कि सूरजकी अनेक रंगकी किरणें एक साथ आती हैं इसी लिए सबके मिलनेसे रोशनी सफ़ेद मालूम होती है।

यही सफ़ेद रोशनी सब चीज़ोंपर पड़ती है। जो चीज़ें किरणोंको बिलकुल नहीं सोखती, वह सभी किरणें फेंकती हैं। सब किरणोंके साथ ही फेंके जानेसे वह चीज़ें सफ़ेद दीखती हैं। पर बहुतेरी चीज़ें कुछ किरण सोखकर बाकी फेंक देती हैं। जो किरणें फेंकी जाती हैं उन चीज़ोंपर उन्हीं किरणोंका रंग झलकता है। इसीसे वह चाज़ें रंगीन दिखायी पड़ती हैं। पत्तियां हरी इसीलिए दिखायी पड़ती हैं। एक और सब किरणें पत्तियोंमें प्रवेश कर जाती हैं

पर हरी किरणें प्रवेश नहीं करतीं। इसालिए पत्तियां हरी दीखती हैं। अगर हम एक रश्मि चित्र (spectrum) जैसा कि ऊपर बनाया गया था बनावें और छेद और प्रकाशके बीचमें एक लालका टुकड़ा रख दें तो हमको केवल लाल रोशनी चित्रपर दिखलायी देगी। और बाकी रंग एक भी नहीं दीखेंगे। वजह यह है कि लाल सब प्रकारके रंगोंको सोख लेता है और केवल लाल रंगकी रोशनीको अपने बीचसे होकर जाने देता है इसलिये यह लालका टुकड़ा लाल दिखलाई देता है। इसी तरह जिस रंगकी चीज़ हम लालकी जगह रख दें वही रंग हमको रश्मि-चित्रमें दिखलायी देगा। अगर एक सफ़ेद कागज़का टुकड़ा रक्खा जावे तो रश्मिपट सफ़ेद हा दिखलायी देगा। अगर एक गुलाबी फ़ीतेका टुकड़ा रक्खें तो वह रश्मि-चित्र के उस हिस्सेमें जहां लाल है और भी चमकीला लाल दिखलाई देगा लेकिन और हिस्सोंमें अर्थात् हरा, पीला, इत्यादि की जगह काला दिखलायी देगा। अगर एक हरी पत्तीको बीचमें रक्खें तो हरे की जगह रश्मि चित्रमें हरा दिखलाई देगा लेकिन और जगहोंमें काला। इसी तरह और पदार्थोंका भी हाल होगा।

इसलिए, फल यह निकला कि पदार्थ किसी विशेष रंगका इस कारण दिखलायी देता है कि वह अपनी धरातलसे उस रंगकी रोशनी को अर्थात् किरणोंको फेंक देता है। इसलिये आंखको वही रंग दिखलायी देता है। रोशनीके बाकी रंगोंको या किरणोंको वह सोख लेता है जिससे कि वह रंग आंख तक नहीं आने पाते।

पुराणोंमें यह कथा प्रसिद्ध है कि भगवान दिवाकरके रथमें सात घोड़े हैं। घोड़ोंका रंग सफ़ेद है। कद्रू और विनता कश्यपकी दो स्त्रियां थीं। उनमें होड़ लगे। कद्रूने कहा कि घोड़े काले हैं और इसे सिद्ध करनेको उसने

अपने पुत्र सपौसे घोड़ोंके अंग ढकवा दिये जिससे घोड़े काले दीखने लगे। विनता हार गयी। हमारा अनुमान है कि सूर्य भगवानके सातों घोड़े यही सात रंगकी किरणें हैं जो एक साथ आनेसे सब श्वेत दीखती हैं। जो वस्तु इन किरणोंको बिलकुल नहीं सोखती सफ़ेद दीखती हैं। जो सारीकी सारी किरणें सोख लेती हैं बिलकुल काली दीखती हैं। पुराणका इस कथामें संभवतः इसी प्रकार किरणोंका सोख लिया जाना वर्णन किया है और किसी समयके सूर्य ग्रहणको इसप्रकार चित्रित कर रक्खा है।

कोकेन-मनुष्य-जातिका एक भयानक शत्रु।

[ले० गोपाल स्वरूप भार्गव, एम् एस्-सी.]

इस वस्तुका नाम सुनकर प्रायः लोगोंके कान खड़े हो जाया करते हैं। इसके संबन्धमें बहुत सी कहानियाँ मशहूर हैं। इस प्रान्तके शहरोंमें यह खुल्लम खुल्ला बिका करती है और कुछ नव-युवक पानके बीड़ोंमें रखकर इसका सेवन करते हैं और इसी कारण इसका दाम मनमानी लिया जाता है। परन्तु हममेंसे बहुत कम लोग जानते होंगे कि यह क्या है और इसके दुरुपयोगसे कितनी हानि पहुँचती है।

कोकेन क्या है? यह कोका वृक्षकी पत्तियोंका सत्त है। इसका वृक्ष दो तीन गज ऊँचा होता है। दिये हुए चित्रमें इसके आकारका पता चल जायगा। कोकेन इसी वृक्षकी पत्तियोंसे तैयार की जाती है। यह रवादार ठोस पदार्थ है। पानीमें यह नहीं घुलती परन्तु अल्कोहल, क्लोरोफ़ॉर्म आदि घोलकोंमें बड़ी सुगमतासे घुल जाती है।

General साधारण]

कोकेन कहां बनायी जाती है? यद्यपि भारत-वर्षमें कोका वृक्षकी खेती अब की जाती



कोकेका पौध

है तथापि कोकेन तैयार करनेकेलिए इसकी पत्तियाँ सुखाकर अन्य देशोंको भेजी जाती हैं। लंकामें इसकी खेती बहुतायतसे होती है। वर्तमान महायुद्धके छिड़नेके पहले पत्तियाँ अधिकांश जर्मनीको जाया करती थीं। वहांसे ही कोकेन तैयार होकर आया करती थी। इंग्लैण्डमें कुछ कारखाने इसको तैयार करते हैं।

कोका वृत्त भारतवर्षमें पहले नहीं होता था। तम्बाकूकी नाई यह भी हमें पाश्चात्योंसे मिला। जिस प्रकार प्लेग, गर्मी इत्यादि रोग पच्छिमी देशोंके नीचे दर्जेके मनुष्यों द्वारा आकर भारतके लाखों मनुष्योंको गारत कर रहे हैं उसी प्रकार कोकेनके खानेकी आदत भी नीचे दर्जे के युरोपियनोंसे पहले पहल बङ्गालके कुछ मनुष्योंने सीखी। अब बढ़ते बढ़ते समस्त भारतमें इसने अपना राज्य जमा लिया है, थोड़ेसे गांवों को छोड़, सब बड़े बड़े शहरोंमें इसका प्रयोग होने लगा है जो बढ़ता ही जाता है।

इसी कारणसे सं० १९०५ में सरकारने यह नियम बना दिया कि दवा बेचनेवालोंके सिवा कोई मनुष्य रत्तीके सोलहवें भागसे अधिक कोकेन अपने पास नहीं रख सकेगा। अधिक मात्राकेलिए औषधालयोंको भी सरकारी आज्ञा पत्र (license) रखनेकी आवश्यकता होगी। परन्तु इन नियमोंसे कोकेनका बाहरसे आना कम नहीं हुआ। केवल इतना ही अन्तर हो गया, कि छिपाकर मंगाने, बेचने, और मोल लेने वालोंको नयी नयी युक्तियां निकालनी पड़ीं। इन युक्तियोंका हाल समाचार पत्रोंमें प्रायः पढ़नेमें आया करता है। खुफिया पुलिसने भी बहुत खोज की और पता लगाया, परन्तु इस औषधिका प्रयोग इतना अधिक होने लगा है कि जब तक शिक्षित जन समुदाय भी इस काममें हाथ न बटाएगी, तब तक कुछ सफलता न होगी।

कोकेन क्यों खाया करते हैं ?

इस बातका उत्तर देना बड़ा कठिन है। यदि शराब क्यों पिया करते हैं ? तम्बाकू क्यों खाया करते और भाँग क्यों खाते पीते हैं इत्यादि प्रश्नोंके उत्तर दिये जा सकते हैं, तो इस का भी उत्तर दे सकते हैं। तम्बाकू पीनेवाले जब पहले पहल तम्बाकू पीना सीखते हैं तब आंखे लाल हो जाती हैं, जी मिचलाता है, मंहसे

दुर्गन्धि निकलती है और यदि धांस लग जाती है तो खांसते खांसते परेशान हो जाया करते हैं फिर भी तम्बाकू पीना नहीं छोड़ते। इसका कारण क्या ? संगका प्रभाव। एकबार प्रयोग किया, उससे कष्ट हुआ, परन्तु मित्रोंने उत्तेजना दी, उसकाया, फिर दुबारा प्रयोग किया, दो चार बार प्रयोग करनेसे शरीरमें नयी नयी ऐसी विषैली वस्तुएं पैदा हो जाती हैं जिनका प्रभाव दवा रखनेकेलिए उसी वस्तुका फिर प्रयोग करना पड़ता है। यही आदत पड़नेका कारण है। परन्तु यदि मनुष्य चेत जाय और थोड़े मानसिक बलसे भी काम ले तो आदत छूट सकती है।

विज्ञानके बहुतसे आविष्कारोंका मूखोंने बड़ा दुरुपयोग किया है। जिस डाइनेमाइटके ज्ञानसे पहाड़ोंको चीरकर नदियोंका जल मनुष्यके लाभकेलिए एक स्थानसे दूसरे स्थानपर पहुंचाया गया, जिसके प्रयोगसे महीनोंका रास्ता स्वेज और पनामाकी नहरों द्वारा दिनोंमें तै होने लगा उसीसे आज युरूपमें करोड़ों मनुष्य कालके गालमें भेजे जा रहे हैं। जिन विमानोंसे सभ्यताके एक नये कल्पके आरम्भ होनेकी आशा थी, उन्हीं विमानोंसे बम्ब गिरा गिराकर हज़ारों निरपराध मनुष्य और स्त्रियां मारी जाती हैं। कोकेन भी डाकूरी चीर फाड़का काम करनेके समय मनुष्यका कष्ट कम कर देनेकेलिए निकाली गयी थी, परन्तु अब उसीसे लाखोंका सर्वनाश हो रहा है।

कब और कैसे खायी जाती है ? प्रायः नौसिखे इसे संध्याकालमें खाया करते हैं, यह बहुधा पानमें खायी जाती है और कभी कभी इसकी गोलियां भी बनाकर खाते हैं। इसकी खानेकी मात्रा निश्चित नहीं है, अभ्याससे इसकी खुराक बढ़ायी जासकती है, जैसे लोग अफीम और संखिया की मात्रा बढ़ा लिया करते हैं। एकबारगी अधिक खा जानेसे आदमी मर भी गये हैं।

खानेके बाद क्या दशा होती है ? जीभ और होठ सुन्न हो जाते हैं। यदि जीभके नीचे तापमापक रक्खा जाय, तो उससे तापक्रम बढ़ता हुआ नहीं मालूम होगा। सिर भारी होने लगता है, हृदयकी धड़कन और गरदनकी नसोंका फड़कना तेज़ हो जाता है। नाड़ीकी चाल गम्भीर और तीव्र हो जाती है, पर प्रति मिनट ११० से अधिक नहीं बढ़ती। इसी अवस्थाको मनुष्य परमानन्द मानने लगता है और एकान्तमें रहना चाहता है। मुंह वह इस भयसे बन्द कर लेता है कि कहीं राल न टपक पड़े। गाल पीले पड़ जाते हैं, नाक की फुनगी ठण्डी हो जाती है, गर्दन और माथेमें पसीना वेगसे निकलने लगता है और उंगलियोंके सिरे ठण्डे हो जाते हैं। यह दशा आध घण्टे तक रहती है। इसके पीछे होठ गीले हो जाते हैं, पसीना भी बन्द हो जाता है, पर मलिनता और ग्लानि मालूम होती है। अधिक कोकेन खानेको जी चाहता है। यह इच्छा केवल भ्रममात्र है, यदि चाहे तो आसानीसे रोक सकता है।

कोकेन खानेसे क्या हानि होती है ? अन्य मादकोंकी नाई यह भी उद्दीपक और उत्तेजक होती है। परन्तु यह याद रखना चाहिए कि साधारण अवस्थामें सभी उद्दीपक हानिकारक होते हैं। एक मामूली उदाहरणसे यह बात भलीभाँति स्पष्ट हो जायगी। मान लीजिए कि आपने एक अंगीठीमें कुछ कोयले जलाये जिसकी आग साधारण अवस्थामें आध घण्टे तक ठहरेगी, पर यदि आप उसे धौकनीसे धौकें तो यद्यपि आँच अधिक तेज़ हो जायगी, तथापि कोयले अब दस ही मिनटमें खतम हो जायँगे। उद्दीपकोंसे जो शक्ति बढ़ी हुई मालूम होती है, वह क्षणभरके लिए है, उसके बाद कमज़ोरी और ग्लानि बढ़ने लगती है। इसी कारण अफीमका सत (morphia), इत्यादि भी बड़े हानिकारक होते हैं। स्वस्थावस्थामें प्रायः सभी उत्तेजक जिसे लोग

भूलसे बलवर्द्धक समझते हैं हानि पहुंचाते हैं।

कोकेन सेवन करनेके पीछे उसको और अधिक खानेकी उत्कट इच्छा होती है। नींदका आना बन्द होजाता है। पहले कष्टसाध्य अजीर्ण हो जाता है जो अन्तमें संग्रहणीका रूप धारण कर लेता है। मनुष्य बहुरा हो जाता है और उसे सदा डर लगा रहता है जिससे वह बात बातमें चौंक उठता है। होठ और जीभ बिल्कुल स्याह हो जाती हैं। यह बड़ी मंहगी मिलती है, यहां तक कि फुटकर लेनेमें (१५०) रुपया तोले तकका भाव हो जाता है। इसके जुटानेके लिए प्रायः मनुष्य अपना समस्त धन सम्पत्ति नष्टकर दिया करते हैं, और अन्तमें चोरी, जालसाज़ी, और अन्य बुरे काम करनेपर उतारू हो जाते हैं।

डाक्टर कैलाशचन्द्रबोसके मतसे इसके सेवनके दुष्परिणाम यह हैं 'सिरमें दर्द होना, शरीरका सूखना, नीन्दका न आना, दाँत और जीभका काला हो जाना, पुतलीका फैलना, नाड़ीका तीव्र तथा बलहीन होना, या कभी २ यथाविधि न चलना, मूर्च्छा, मोह, असंगत सम्भाषण, कपकपी आना, संग्रहणी, बावलापन इत्यादि।

मुखोंमें यह विचार फैल गया है कि कोकेन खानेसे आदमी कई दिन तक बिना भोजन किये रह सकता है जो केवल भ्रम है। इसका कारण यह है कि पेटकी भिल्ली जिसके द्वारा हमें भूखका ज्ञान हुआ करता है कोकेन खानेसे सुन्न पड़ जाती है, और इसीसे हमें भूखका बोध नहीं होता।

अमेरिका देश में कोकाकी पत्तियोंका व्यवहार। अमेरिका देशके आदिम निवासी इस वृक्षकी पत्तियां उसी प्रकार खाया करते हैं, जैसे यहां सुरती खायी जाती है। वृक्षकी कुछ सूखी हुई टहनियां पत्ती समेत प्रत्येक मनुष्य अपने पास रखता है। चूना और टहनियां प्रायः वे बटुओंमें रक्खा करते हैं।

जहां जहां पत्ती खानेकी प्रथा है, वहां वहां दिनमें चार बार काम बन्दकर दिया जाता है। टहनियोंसे पत्तियां भाड़ ली जाती हैं और मुंहमें रखकर उनकी गोलीसी बना ली जाती है। इस गोलीपर जिसे अक्यूलिको कहते हैं थोड़ा सा चूना खादकेलिए लगा दिया जाता है।

इन पत्तियोंपर पीरू देशके लोगोंकी बड़ी श्रद्धा है। होमों और उत्सवोंमें पत्तियोंकी धूप दी जाती है। पत्तियां सूर्यकी भेंटमें चढ़ायी जाती हैं। पूजा करते समय पुजारियोंको पत्ती चबाना आवश्यक है, नहीं तो उनके देवता प्रसन्न नहीं होते।

इन पत्तियोंका भी वही प्रभाव पड़ता है जो उनके सत्त कोकेनका होता है, परन्तु यह इतनी तीव्र नहीं होती।

ऊपरके कथनसे मालूम होगा कि यह पत्तियां और उनका सत्त बड़ी हानिकारक वस्तुएं हैं। भूलकर भी कभी इनका प्रयोग न करना चाहिए। शस्त्रोपचारोंमें कोकेन बड़े कामकी चीज़ है। जहाँ, जिस स्थानपर चीरा लगाना होता है, वहाँपर कोकेनका घोल लगा दिया करते हैं, इससे वहाँ बिलकुल सुन्न हो जाता है, और चिरानेमें रोगीको पीड़ा नहीं होती। इसकी सहायतासे दांत बड़ी सुगमतासे उखाड़े जा सकते हैं, पर इसको खाना कभी न चाहिए। जहाँ तक हो सके प्रत्येक देश-हितैषीका कर्तव्य है कि इसके प्रचारको रोके। *

* इस विषयमें यदि अधिक जाननेकी इच्छा हो तो पं० अयोध्या प्रसाद भार्गव, बहादुरगंज, प्रयागकी बनाई हुई पुस्तक 'कोकेन और उसका हानिकारक परिणाम' अवश्य पढ़िए।

प्राकृत और संस्कृत ।

[ले० स्वर्गीय पं० बदरीनारायण मिश्र] *

यस्यनिश्चसितं वेदा योवेदेभ्योऽखिलं जगत् ।
निर्ममे तमहं वन्दे विद्यातीर्थं महेश्वरम् ॥

भव है कि कोई पाठक हमारे मंगलाचरणपर यह आक्षेप करें कि लेखक वेदका पक्षपाती है, इसलिए प्रस्तुत विषयसे उदासीन हो जायँ। वेदका वस्तुतः ऐसा ही गौरव है कि वह विद्याओंका भांडार है क्योंकि सबका बीज उसमें मौजूद है, परन्तु "जिन खोजा तिन पाइयां गहरे पानी पैठ" की कहावत है, और विशेषतः आज जिस विषयपर हम लेखनी उठाते हैं, उसका मूल भी वेद ही है।

प्राकृत और संस्कृतके सम्बन्धमें इस लेखमें केवल उतना ही लिखना है जिससे साधारण शिक्षकों और विद्यार्थियोंको कुछ बोध हो जाय। साथ ही मैंने स्वयं जो थोड़ा बहुत अध्ययन किया है वह भी निष्फल न जाय।

इस विषयपर प्राचीन आचार्योंने बहुत कुछ लिखा है, पर उनके ग्रन्थोंका अब न तो प्रचार है और न बहुतेरे खोजनेपर भी मिलते हैं। सबसे बड़े महत्त्वका ग्रन्थ जिसका पता लगता है वररुचिका प्राकृत-प्रकाश है। इसमें उन्होंने महाराष्ट्री, शौरसेनी, मागधी, और पैशाची नाम चार भाषाओंका व्याकरण दिया है, जिनमें महाराष्ट्रीको प्रधान माना है। महाराष्ट्रीका पहले ६ अध्यायोंमें और शेष ३ भाषाओंका पिछले एक एक अध्यायमें वर्णन है। दूसरा ग्रन्थ गुजराती जैन पंडित हेमचन्द्र सूरिका हैम-व्याकरण है जिसके आठवें अध्यायमें

* एक अपूर्ण लेखका अंश जो पं० मोहनलालजी मिश्रसे प्राप्त हुआ। लेखकके उत्तान्तकेलिए विज्ञान भाग १ संख्या ३ पृष्ठ १३५ की टिप्पणी देखनी चाहिए। सम्पादक
[Philology भाषा-विज्ञान]

इन चार प्राकृतोंके सिवाय चूलिका, पैशाची और अपभ्रंशका भी वर्णन है। तीसरा ग्रंथ काञ्चायनका पाली व्याकरण है। चौथा त्रिविक्रमकी प्राकृत सूत्रवृत्ति है। पांचवां चन्द्रकृत षड्भाषा चन्द्रिका है। छठा लक्ष्मीधरका है *। यह तो प्राचीन आचार्य्य हैं जिनके ग्रन्थरत्न लुप्तप्राय हो गये हैं। युरोपीय विद्वानोंने परिश्रम करके इनका पुनरुद्धार किया जिनमें ग्रिम, वाप्प, पाट्ट आदि जर्मन विद्वान जिनहोंने वस्तुतः इस मार्गको प्रशस्त कर दिया, तथा टर्नट, फ़ौसवेल, सिनार्ट, क्लौ, चिल्डर्स, बर्नूफ, लासेन, कोवेल, होडर्नली, बीम्स आदि विद्वानों के नाम उल्लेख्य हैं और इनके श्रमकेलिए हम कृतज्ञ हैं।

संस्कृत और प्राकृत क्या हैं इनमेंसे कौन किससे बना है इन प्रश्नोंपर जो कुछ विचार हुआ है उसकी मीमांसाके पहले हम पाठकोंके सामने दो उदाहरण उपस्थित करते हैं--

(१) संस्कृत

श्रावस्त्यां किलादत्तपूर्वकोनाम ब्राह्मणो भूत।
तेनकस्मैचित्किंचिददत्तपूर्वं तेन तमदत्तपूर्वक-
स्त्वेवसमज्ञासत। तस्यैकपुत्रकोभूप्रियामनोज्ञः।
तस्यषोडशवर्षकाले पाण्डुरोगउदयादि। माता-
पुत्रमवलोक्य ब्राह्मणपुत्रस्यतेरोगउत्पन्नश्चिकि-
त्सयैनमित्याह। भवति स चेद्वैद्यमानेभ्यामि-
भक्तवेतनं दातव्यंभविष्यति। त्वंममधनच्छेदनं
नावलोकयसि। अथकिंकरिष्यसिब्राह्मणेति।
यथा मेधनच्छेदेनभवति तथाकरिष्यामीति।
सवैद्यानामन्तिकं गत्वामुकरोगस्यनाम यूयंकि-
भैषज्यं कुरुथेत्यप्राप्तीत्। अथास्यतेयद्वातद्वा वृत्त-
त्वगाद्या चक्षते। स तदा हृत्यपुत्रस्यभैषज्यं-
करोति। तत्कुर्वतएवास्यरोगो बलवानभूत्॥

पाली (प्राकृत)

सावत्थियं किर अदिराण पुब्बकोनामब्राह्मणो
अहोसि। तेनकस्सचि किंचिददिराणपुब्बं तेन

तं अदिराण पुब्बको त्वेव सं जानिंसु। तस्सेक
पुत्तको अहोसि पियो मनापो। तस्स सोलस
वस्स काले पाण्डुरोगो उदयादि। माता पुत्तं
ओलोकेत्वा ब्राह्मण पुत्तस्स ते रोगो उप्पन्नो
तिकिच्छापेहि नन्ति आह। भोति स चे वेज्जं
आनेस्सामि भत्त वेतनं दातव्वं भविस्सति।
त्वं मम धन च्छेदनं न ओलोकेसीति। अथ किं
करिस्ससि ब्राह्मणा ति। यथा मे धन च्छेदो न
होति तथा करिस्सामीति। सो वेज्जानं सन्तिकं
गन्त्वा अमुक रोगस्स नाम तुम्हे किं भेसज्जं
करोथा ति पुच्छि। अथस्स ते यंवा तंवा रुक्ख
तच्चादि आचिक्खन्ति। सो तं आहरित्वा
पुत्तस्स भेसज्जं करोति। तं करोन्तस्सेवस्स
रोगो बलवा अहोसि॥

(२) संस्कृत

सर्वे त्रसन्ति दण्डस्य सर्वे विभ्यति मृत्योः।
आत्मानमुपमां कृत्वा न हन्यान्नघातयेत्॥
सुखका मानि भूतानि यो दण्डेन विहिनस्ति।
आत्मनः सुखमिच्छन्प्रेत्य सन् लभतेसुखम्॥
मावोचः परुषं कंचिदुक्ताः प्रतिवदेयुस्त्वाम्।
दुःखाहि संरम्भकथा प्रति दण्डाः स्पृशेयु स्त्वाम्
सचेन्नरेस्यात्मानं कांसमुपहतं यथा।
एष प्राप्नोसि निर्वाणं संरम्भस्ते न विद्यते॥

पाली

सब्बे तसन्ति दण्डस्स सब्बे भायन्ति मधुनो।
अत्तानं उपमं कत्वा न हनेय्य न घातये॥
सुख कामानि भूतानि यो दण्डेन विहिंसति।
अत्तनो सुख मेसानो पेप्पसो न लभते सुखं॥
मा वोच परुसं कच्चि वुत्ता पटि वदेय्युतं।
दुक्खाहि सारम्भकथा पटि दण्डा फुसेय्युतं॥
सच्चे ने रेसि अत्तानं कंसो उपहतो यथा।
एस पत्तोसि निब्बानं सारम्भो तेन विज्जंति॥

संस्कृत आदि है वा प्राकृत इस प्रश्नपर
सदासे वाद विवाद होता चला आया है।
संस्कृतके पक्षपाती कहते हैं कि संस्कृत प्रकृति
है और जो प्रकृतिसे बने वह प्राकृत है। संस्कृत

* यहां चण्डकृत प्राकृत लक्षण भी उल्लेख्य है। सं०

देववाणी है और वेदवाणी है और वेदसे पुरानी भाषा कहीं नहीं है और न हो सकती है। साथही पाली नाम पुरानी प्राकृतके देखने, पढ़ने सुननेसे तुरन्त बोध होता है कि यह बिगड़ी हुई संस्कृत है और कच्चायनको छोड़ शेष प्राकृत लेखकों ने यही माना है और अपने व्याकरणोंमें सूत्र दिये हैं जिनसे संस्कृत शब्द बिगड़कर प्राकृत बन जाते हैं और जिससे ऐसा ही सिद्ध होता है कि संस्कृत ही आदि है।

प्राकृतके पक्षपाती कहते हैं कि जो कुछ प्रकृतिसे पैदा हुआ वह प्राकृत है। अर्थात् जो भाषा स्वभावजात है वही प्राकृत है। संस्कृतको प्रकृति नहीं कह सकते क्योंकि संस्कृतका अर्थ ही है जिसका संस्कार किया गया अथवा जो प्रकृत रूपमें और था अब संस्कार पानेसे जिसने संस्कृतरूप धारण किया है। संस्कृत अवश्यमेव देववाणी और वेदवाणी है, पर वह प्राकृत अर्थात् साधारण लोगोंकी वाणी तबतक नहीं हो सकती, जब तक प्राकृत लोग पंडितोंकासा परिश्रम और प्रयत्न न करें; और ऐसा हो नहीं सकता। इसमें सन्देह नहीं कि संस्कृत बिगड़कर पाली बनी है और भी कोई कोई देश भाषाएं जो प्राकृत कहलाती हैं, संस्कृतसे बिगड़ी हों, पर सभी देश भाषाओंके विषयमें ऐसा नहीं कहा जा सकता कि वह सबकी सब संस्कृत से निकलीं हैं। क्योंकि द्राविड़ नामकी भाषाएं भी देश भाषा होनेसे प्राकृत हैं, पर वह संस्कृतसे निकली नहीं सिद्ध हो सकतीं। इसी भांति भारतवर्ष छोड़कर अन्य सब देशभाषाओं-पर यह प्रयोग नहीं हो सकता। हां कोई कोई संस्कृतसे ज़रूर निकली हैं जिनके बोलनेवाले आदिमें आर्यजाति थे और अब भी आर्यजाति होनेका दावा करते हैं। उनका यह भी कथन है कि प्राकृत भाषा सरस्वतीकी बालभाषा है यानी सरस्वतीजी वचनमें ऐसा ही बोलती थीं, जब सयानी हुई तब संस्कृत बोलने लगीं अथवा स्पष्ट

बोलने लगीं। इसका अर्थ यही हो सकता है कि मनुष्यकी स्वभावजात भाषा प्राकृत है और उसमें संस्कार वा सुधार होनेसे संस्कृत भाषा बनती है जिसका प्रयोग विद्वान् और प्रतिष्ठित-लोग करते हैं।

पर हमारा यह कहना कि मनुष्यकी स्वभाव जात भाषा प्राकृत है उस अर्थमें ठीक नहीं जिस अर्थमें प्राकृत शब्द माना जाता है, क्योंकि यदि बालकको बोलना न सिखलाया जावे तो वह आं बा सरीखे कुछ व्यर्थशब्दोंको छोड़ कुछ भी न बोल सकेगा। इसकी खोज दिल्लीपति अकबर शाहशाह हिन्दने की थी। यह जाननेकेलिये कि कौनसी भाषा कुदरती है कुछ तुरन्त पैदा हुए बच्चोंको एक महलमें रक्खा और उनकी परवरिशका माकूल बन्दोबस्त कर दिया। पर यह ताकीद थी कि कोई नौकर चाकर उनके सामने कुछ भी न बोले।

निदान जब वह बच्चे परवरिश पाकर बड़े हुए और बादशाहके खबरू लाये गये तो गूंगे निकले, यानी कुछ न बोल सकते थे। ऐसाही उन बच्चोंका हाल भी देखा गया है जिनकी परवरिश भेड़ियोंने की है और जो पीछेसे पकड़कर बस्तीमें रक्खे गये हैं। वह भी कुछ बोल नहीं सकते और उन्हें सिखलाना कठिन पड़ता है। सारांश यह है कि जो मां बाप या शिक्षक बोलेंगा वही लड़का बोले और समझेगा। प्राकृत और संस्कृतका विवाद निबटानेके निमित्त यही कहा जा सकता है कि प्राकृत एकाग्र सूबेकी भाषा है जिसको वहींके लोग समझ सकते हैं और संस्कृत देश भरमें काम दे सकती है। इसका प्रमाण देख लीजिए कि आजकल कलकत्ता मद्रास बम्बईमें जो संस्कृतका विषय सब सूबोंमें पढ़नेके निमित्त छापा जाता है वह संस्कृत भाषा और देवनागरी अक्षरोंमें लिखा जाता है और जो प्रान्तिक होता है वह उसी प्रान्तकी

भाषा और अक्षरोंमें लिखा जाता है। सार्वत्रिक भाषा सीखना कठिन है और प्रान्तिक सीखना सहज है। अर्थात् संस्कृतका सीखना कठिन है और प्राकृतका सहज है। यहां पर प्राकृत शब्द-से हिन्दी भाषा मुराद है, हिन्दी भाषा पढ़ते पढ़ाते समय बहुधा यह प्रश्न उठा करता है और परीक्षा-पत्रोंमें भी आता है कि अमुक शब्दका शुद्ध वा संस्कृत रूप लिखो। इसलिये यहांपर कुछ नियम उदाहरण सहित लिखे जाते हैं जिनसे पहिचानना आसान हो। शब्द वा अक्षर संस्कृतसे विगड़कर प्राकृत वा हिन्दीमें कौनरूप धारण करते हैं।

स्वर—

ऋ ऌ लृ लृ स्वर हिन्दी भाषामें नहीं आते और ऋ स्वर जहां लिखा जाता है वहां वह संस्कृतका रूप दिखाता है। भाषामें उसका रूप 'रि' हो जाता है जैसे ऋषि = रिषि अथवा 'इ' हो जाता है जैसे 'कृत' = कि अ = कि आ = किया 'उ' हो जाता है जैसे 'मृत' = मुअ = मुआ = मुवा 'इर' " जैसे 'स्मृ' = समिर = सुमिर = सुमिरन अर " जैसे 'मृत' = मर + अ = मरा

कृत = कर + अ = करा

'ऐ' का 'ए' या 'अइ' कभी इ या ई होता है जैसे कैवर्त = केवट; कैलास = कइलास; ऐतवार = एतवार = इतवार

'औ' का 'ओ' वा, अउ और कभी उ हो जाता है जैसे मौक्तिक = मोती; कौशल्या = कउ-सिल्ला। नाट-ऐ औ अपने संस्कृतरूपमें भी लिखे जाते हैं।

व्यंजन—

प्राकृत हिन्दीमें तालव्य शु या मूर्ध्य ष नहीं होता दोनोंके स्थानमें स होता है और जहां यह आते हैं वहां तत्सममें आते हैं और मूर्ध्य ष का उच्चारण कवर्ग ख की तरह होता है और आदिवर्त्ती य का ज हो जाता है

जैसे शुकसे सुग्गा = सुआ

कृषाणसे किसान; यमुनासे जमुना

(१) स्वर—

(क) प्राकृतमें ऋ, ऌ, लृ, लृ, ऐ, औ, को छोड़ संस्कृतके बाकी स्वर हैं। ऋ आदिमें हो तो, और अयुक्त हो तो, रि हो जाता है। कहीं कहीं संयुक्त भी 'रि' हो जाता है। अन्तिम दशा में संयुक्त व्यंजनका लोप हो जाता है। संयुक्त ऋ का बहुधा अ, इ, उ हो जाता है, जैसे

मृगांक = मयंक

कृत = किअ = किया

मृत = मुअ = मुआ

स्मृत = समिर = सुमिर

कृत = कर + अ = करा

मृत = मर + अ = मरा

(ख) ऐका 'ए' या 'अइ', कभी 'इ' या 'ई' और औ का 'ओ' या 'अउ' कभी 'उ' या 'ऊ', जैसे

कैवर्त्त = केवट

कैलास = कइलास

ऐतवार = एतवार, इतवार

मौक्तिक = मोती

कौशल्या = कउसिल्ला

(ग) 'ए' 'ओ' गुण नहीं माने जाते। मात्रामें लघु या गुरु होते हैं। दो व्यंजनोंके पहले दीर्घ हो तो ह्रस्व हो जाता है, जैसे

एटा (स्थान विशेषकानाम, दीर्घस्वर है)

एक्का (वाहन विशेष, ह्रस्व-स्वर)

जो दीर्घ स्वर बना रहे तो एक व्यंजनका लोप हो जैसे, ईश्वर = ईसय

(घ) दो व्यंजनोंके पहलेका स्वर कभी कभी दीर्घ हो जाता है और एक व्यंजन निकल जाता है, जैसे जिह्वा जीहा।

(२) व्यंजन—

(क) प्राकृत वा हिन्दीमें "श" और "ष" नहीं होता। कभी आता भी है तो शुद्ध संस्कृत शब्दोंमें (तत्समोंमें) और "ष" लिखते भी हैं

तो “ख” के स्थानमें, जैसे “जाना चह बलबुद्धि बिसेषा” में बिसेषा का।

(ख) शब्दके आदिमें ‘य’ हो तो ‘ज’ होजाता है जैसे, यमुना = जमुना।

(ग) अन्तिम केवल व्यंजन गिर जाते हैं, सिवाय म, और कभी कभी न के जो अनुस्वार हो जाते हैं। कृतः = किआ = किया।

(घ) शब्दके मध्यमें जो व्यंजन आते हैं उनमें क ग, चज, तद, पब, वय, का विकल्पसे लोप हो, परन्तु क,च,ट, त,प का जब लोप नहीं होता तब ग, ज, ड, द और ब, हो जाते हैं, जैसे

कोकिल = कोइल

शृगाल = सिआल = सियार

शूकर = सूअर

प्रकट = प्रगट

मकर = मगर

बिकार = बिगाड़

(ङ) ख घ थ ध भ या तो ज्योंके त्यों रहते हैं या उनके स्थानमें ह हो जाता है, जैसे

मुख ॥ मुह

माघ = माह

दधि = दही

नाथ = नाह

(च) र और ल, व और ब, ड और ल में तो संस्कृतमें ही परस्पर बदलनेका नियम है। वैयाही भाषामें जानना।

(छ) श और सके स्थानमें भी ह हो जाता है, जैसे दशका दह, मास का माह

(ज) विजातीय व्यंजनोका योग नहीं रहने पाता, एक न एक गिर जाता है, और बाकीको द्वित्व हो जाता है। और बहुधा जब संयोगमें सकार होता है तो उसकी जगह सहवर्त्ती व्यंजनका घोषवान आ जाता है, जैसे

ष्क, क्षके स्थानमें कख, रक्षाका रक्खा

शुष्कः = सूक्खा = सूखा
जब र योगमें आता है, कभी कभी अनुस्वार भी हो जाता है, जैसे अश्रु = अंसु = आंसू

उदाहरण—

पक = पका

पक्ष = पक्ख = पाख

अग्नि = अग्गी = आगी

अग्ने = अग्गे = आगे

स्थान = ठाम = ठाम

वृद्धः = बुढ़ा

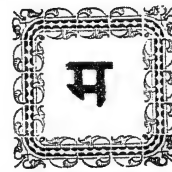
कवित्व = कवित्त

पत्र = पत्ता

(झ) संस्कृतमें जहां तीन व्यंजनोंका योग हो वहां अर्धस्वर होनेसे हमेशा गिर जाता है जैसे मत्स्य = मच्छ ।

दूधके व्यवसायका इतिहास

[ले० एल्. एजी.]



मनुष्योंको दूधका उपयोग बहुत प्राचीन कालसे विदित है। दूध सम्बन्धी वैज्ञानिक खोज बहुत काल पीछे प्रारम्भ हुई। अरस्तूका कथन है कि दूध रक्तका परिष्कृत रूप है। यह विचार आधुनिक वैज्ञानिकोंकी छानबीनके अनुसार भी सर्वथा सत्य है। १५३८ ई० में पैसीटस (Pacitus) ने दूधको रज-रक्तका परिवर्तित रूप बतलाया और मक्खन, दही, तोड़ इत्यादिको दूधके भिन्न भिन्न अङ्ग कहा। १६१६ ई० में बारटो लैटस (Bartolatus) ने दूधको रक्तकी भांतिका गन्धक, पारा और नमक मिश्रित पदार्थ बतलाया। इसी समयमें ल्यूटोविकोटैस्टी (Luto-Vicotasti) ने दुग्ध-शर्कराको खोज निकाला। १७२२ ई० में लुट्रवीक्षण यन्त्र द्वारा दूधकी जांच की गयी और मेद-बिन्दु (Fat Globule) का पता लगा।

१७४४ ई० में डोने (Donne) ने गाय और स्त्री के खट्टे दूधके चित्र प्रकाशित किये। इसी कालके लगभग बौरहावे (Bourhaave) ने पशु-रसायन-शास्त्रकी नींव डाली। इसी वैज्ञानिक ने दूधकी हर तरहपर खोज की। १७८० ई० में शूले (Schule) ने दुग्धाम्ल (Lactic Acid) और कैल्सियम फ़ॉस्फ़ेट (Calcium Phosphate) की स्थिति दुग्ध अलब्यूमेन (albumen) में बतलायी। १८४० ई० में दूधको छाना हुआ रक्त और स्तन को छाना (filter) माना गया परन्तु दूध और रक्तके रासायनिक विश्लेषण द्वारा यह बात रद्द की गयी। दूधके अङ्ग रक्तमें नहीं पाये जाते। वे स्तनकी गिल्टियोंमें, प्रवाहित रक्तमें, और लिम्फ (Lymph) में बनते हैं। दूधकी बनावटके बारेमें भिन्न भिन्न कल्पनाएँ हैं परन्तु अभीतक वैज्ञानिकोंकी समालोचना द्वारा कोई कल्पना ठीक नहीं मानी गयी है।

हमारे प्राचीन ग्रन्थोंमें ऋग्वेदमें दूधका वर्णन आया है। गायोंको उत्तम चारा देनेसे अधिक दूध पानेकी चर्चा है। दही, घी और अधिक मक्खनवाले दूधकी बड़ी प्रशंसा है। ईसा से ४०० वर्ष पूर्व हम चरक संहितामें निम्न लिखित बातें पाते हैं—

(१) गाय, भैंस, उटनी, घोड़ी, गधरी, भेड़, हथिनी, बकरी और स्त्रीके दूधके गुण।

(२) दही, मक्खन और घी के गुण।

(३) छाछ तोड़ इत्यादिका वर्णन।

इससे स्पष्ट है कि प्राचीन कालसे हिन्दू आर्य्य दूधका अध्ययन भोज्य पदार्थकी दृष्टिसे और आयुर्विज्ञानकी रीतिपर करते आये। परन्तु गत कई सौ बरसोंसे ही पाश्चात्य वैज्ञानिकोंने दूधको हर तरहपर अध्ययन किया है।

इधर पाश्चात्य रीतिसे भारत वर्षमें दूधका व्यवसाय सन् १८८६ ई० से प्रारंभ हुआ। बम्बई प्रांतकी सरकारने ही यह काम पहले पहल उठाया।

सन् १८५६ में लन्दनकी एक दूध संबंधी यंत्र बेचनेवाली कम्पनी ने अपने एक एजेंटको क्रीम-सेपरेटर (cream separator एक प्रकारकी मथानी) का प्रचार करनेकेलिए भेजा। इनका नाम हाउमन (Howman) था। ये मिस्टर कीवेन्टर (Keventer) को अपना सहायक बना कर लाये। बम्बई सरकार ने कीवेन्टरकी देखरेखमें बम्बई शहरमें एक दुग्ध-कार्यालय खुलवाया। यह भारतवर्षमें प्रथम दुग्ध-कार्यालय था। इसमें मक्खन इत्यादि बनानेके विविध यन्त्र भी थे। थोड़े दिनोंमें यह कार्यालय खूब चल निकला। इसे देख कर दो बम्बई निवासियोंने भी दो कार्यालय खोले और पूनामें भी एक कार्यालय स्थापित हो गया। फिर मि० कीवेन्टर को युक्त प्रान्तकी सरकारने माँग लिया और कानपुरमें एक कार्यालय खोला गया। थोड़े दिनों पीछे उन्होंने अलीगढ़में सरकारसे रिआयत पर कुछ ज़मीन खरीद कर अपना निजका कार्यालय खोल दिया। इस समय इसकी कई शाखाएँ हैं जिनमें से एक शिमला, एक दारजिलिंग और एक कलकत्तेमें है। सैनिक विभाग द्वारा भी प्रधान प्रधान छाउनियोंमें कार्यालय खुले हुए हैं। भारतवासियोंने भी निजके दुग्ध कार्यालय खोले हैं और सब मिला कर १००० कार्यालय हैं।

इन सब कार्यालयोंमें निजके पशु नहीं हैं। कोई तो ग्वालोंसे दूध खरीद कर मक्खन बनाते हैं। कोई दुधार पशु किराये पर रखते हैं। किसी किसी के निजके पशु भी हैं तो चारेके लिए ज़मीन नहीं है।

एक उत्तम कार्यालयमें निजके पशु और ज़मीन होनी चाहिए और दूध से मिलनेवाले पदार्थ कार्यालयमें ही बनने चाहिए। इस लिए दुग्धका व्यवसाय करनेकेलिए निजकी ज़मीन, पशु, पशुशाला और आवश्यक यन्त्रोंसे सज्जित दुग्धालय होना चाहिये। इस अन्तिम विषयकी चर्चा हम फिर कभी करेंगे।

वैज्ञानिकीय

व्यापारी विजयकी तय्यारी

जिस तरह अपने पड़ोसी राज्योंके आक्रमणसे बचनेकेलिए और आये दिन उनका सामना करनेके लिए आजकलके सभ्य संसारमें हर एक राज्य तय्यार रहता है, उसी तरह सभी उन्नतिशील देश, सभी सभ्य वर्द्धमान जाति अपने पड़ोसियोंके शिल्पी और व्यापारी आक्रमणसे बचने तथा आये दिन उनका सामना करनेकेलिए तय्यार रहती है। इतना ही नहीं, आक्रमणपर सामना करनेकेलिए तय्यार रहनेसे यह भी ध्वनि निकलती है कि पड़ोसी केवल सामना ही करनेको नहीं वरन् आक्रमण करनेको तय्यार हैं; हर एक जाति दूसरीके प्रति ऐसा भाव ही नहीं रखती वरन् बाहरसे तो यह प्रकट करती है कि हम केवल सामना करनेकेलिए तय्यार हैं, परन्तु वस्तुतः चढ़ाई करनेका अवसर देखा करती है। सो व्यापारी चढ़ाई तो बेखटके सदैव होती ही रहती है।

आज युरोपीय महायुद्धके कारण व्यापारकी धाराने अपनी दिशा बदल दी है। जब दो शेर लड़ते हैं तो लोमड़ीतकको शिकार छीन ले जानेका हौसिला होता है। फिर प्रतिस्पर्द्धी शेरोंका क्या कहना है। जापानने इस महायुद्धके शुभ अवसरका पूरा लाभ उठाया और उठा रहा है। अपने पड़ोसमें तो उसने व्यापारिक विजयलाभ कर ही लिया है। युद्धके बाद जापानको बेदखल करना पाश्चात्य देशोंके लिए टेढ़ा काम होगा।

जिन जिन देशोंसे अमेरिका का व्यापारी सम्बन्ध था उन देशोंसे युद्धदुंदुभी बजनेके दिनसे ही अमेरिकाके पैर बारा हैं। इतनेपर भी अमेरिकाको सन्तोष नहीं है। ४ मार्चके सायंटिफिक अमेरिकनने अपना शिल्पीय विशेषांक

निकाला है जिसमें उसने राष्ट्रपति विलसनका ११ फरवरीका पत्र यथातथ्य छपा है जिसमें राष्ट्रपतिने समस्त राष्ट्रको आजकलके सुअवसरसे पूरा लाभ उठानेकेलिए उत्तेजित किया है और इस बातको विशेष महत्त्व दिया है कि शिल्पी और वैज्ञानिक परस्पर सहायता करते हुए यदि काम जारी रखेंगे तो संसारमें अमेरिका अवश्य सबसे आगे रहेगा।

अन्तरंग-मंत्रीने इस विषयमें सर्वसाधारणको पूरी जानकारी करानेकेलिए एक सुबोध लेख द्वारा अमेरिकाकी पूरी व्यापारी और माली परिस्थिति दिखलायी है। संयुक्त राज्योंमें दो एक खनिजोंको छोड़ शेष सभी जो शिल्पमें चाहिएं बहुतायतसे मिलते हैं। संसारका ६६% मिट्टीका तेल, ६०% तांबा, ४०% लोहा और कोयला और ३२% सीसा और जस्ता निकलता है। रंग, निकल आदि कुछ ही धातु अपर्याप्त होते हैं। युद्धपोत, हवागाड़ी, रेलकी सड़क, कारखाने, मशीन (सिवाय रबड़के हालके), सभी चीज़ें अमेरिकाकी खानियोंकी पैदावारसे बन सकती हैं। सबसे बड़ी बात तो अमेरिकाकी जल-शक्ति है। नदीसे ६ करोड़ अश्वबलके लगभग शक्ति भी मिल सकती है।

साथ ही मंत्रीने राष्ट्रको यह भी चेताया है कि मिट्टीके तेलसे निश्चिन्त न हो बैठो। जो लोग चिल्लाया करते हैं कि कोयला पृथ्वीका खर्च होता जा रहा है, उनकी भूल है। उससे कहीं अधिक जल्दी उससे भी अधिक महत्व की चीज़ मिट्टीका तेल खतम होता जा रहा है। पार्थिव-मान की रीतिसे जो यह आँका गया है कि अभी धरतीसे २३ अरब पीपे भरे जा सकते हैं, कोई बड़ा अंक नहीं है क्योंकि हमारा खर्च भी तो २६।१ करोड़ पीपे वार्षिकका है। कितना ही बहुतायतसे मिले, मिट्टीके तेलको कोयले की नाई इंधन की जगह

काममें न लाना चाहिए, इससे बहुमूल्य वस्तुएं निकालनी चाहिए, बल्कि यह आप बहुमूल्य है। पेड़ फिरसे उगाये जा सकते हैं, पर मिट्टीका तेल फिरसे नहीं मिल सकता। न जाने कितने युगोंमें प्रकृतिने मिट्टीका तेल अपने धरतीके भीतरवाले कारखानेमें खींचकर रक्खा था। हम उस रीतिको बिलकुल नहीं जानते। संभव है कि उसके बदलेकी कोई चीज़ आगे मालूम हो जाय पर अभीतक तो मालूम नहीं हुई है। मशीनको चिकनाई देनेकेलिए संसारमें यह एक मात्र तैल समझा जाता है। उसके बिना रेल, चरखी कुछ नहीं चल सकती। उससे ही तुरंत धड़ाका करनेवाली गैस मिलती है जिसके बल मनुष्य पृथ्वी और आकाशके कुलाबे मिला रहा है, जहाँ जी चाहे उड़ता फिरता है।

अमेरिकाके मंत्रीने जितनी बातें अपने देशके विषयमें कहीं, मिट्टीके तेलको छोड़ सभी हमारे देशपर पूरा पूरा लागू है। हमारा अनुमान है कि मिट्टीके तेलके विषयमें पर्याप्त खोज नहीं हुआ है। भारतवर्ष जिस तरह अमूल्य खनिजोंसे भरा पड़ा है उसी प्रकार खेतीके व्यवसायमें भी अनादिकालसे प्रसिद्ध है। शिल्पमें भाफ, कोयला, बिजली आदिके पहले युगोंमें इसका सामना कोई करनेवाला नहीं था। यहाँ की धरती माता कामधेनु हैं, संसारकी सभी चीज़ें अपने पुत्रोंको दे सकती हैं, किंतु कलिकालमें कुछ ऐसी परिस्थिति सी आगयी है सब कुछ होते हुए हम अद्धीकी सुईकेलिए भी औरोंका मुँह तकते हैं। और युगोंमें पृथ्वीसे दुहनेवाले पृथुराज थे पर अब पृथुराज नहीं रहे। क्या भारतीय अब भी न चेतेंगे कि जिस अवसरसे जापान और अमेरिका लाभ उठा रहे हैं उसे क्यों चूकते हैं ?

* * * *

जल-शक्ति-संचय

जल-शक्ति भारतवर्षमें अमेरिकासे अधिक नहीं तो कम भी किसी प्रकारसे नहीं है। नयागरा जल-प्रपात नहीं तो उससे घटकर सही जल-प्रपात यहाँ भी हैं। और जल-शक्ति जल-प्रपात पर ही क्या खतम है ? जल शक्ति प्रत्येक नदी, नहर आदिमें है। बम्बई प्रान्तमें नकली नदी बहाकर जब शक्ति बटोरी जाती है तब भारतके अन्य प्रान्तोंमें स्वाभाविक नदियोंसे क्यों नहीं काम लेते ?

ऊपरसे नीचेकी ओर बहने या गिरनेमें जल किसी चरखी वा चक्रको चला सकता है। इस प्रकार बिजलीमें शक्तिको परिणत करनेके लिए इसी जल-प्रवाहसे डैनमों नामक यंत्र चल सकता है और उस शक्तिका संचय करके जहाँ चाहें ले जाकर उसका प्रयोग किया जा सकता है। इस कार्यकेलिए ऐसी कम्पनियोंके बननेकी आवश्यकता है जो इस, शक्तिका, जो प्रकृति हमको सहज ही बिना दाम देती है, संचय करके सस्ते दामों बेचें, जिससे सभ्य संसारकी सभी हाथसे वा मशीनसे बननेवाली चीज़ें बन सकती हैं और इस शक्तिसे सस्ती मेहनत लेकर हम संसारके व्यापारसे यदि प्रतियोगिता न भी कर सकें तो कमसे कम अपने देशको तो औरोंका मुहताज न रखें।

[हरद्वारमें दुद्धीबन्दपर Power-house बलागार बन रहा है जिसमें गंगाकी धारा-प्रवाहसे शक्ति-संचय किया जायगा और आसपास प्रान्तमें वितीर्ण होगा। परन्तु हमारी समझसे इसमें समय बहुत लग रहा है।]

* * *

ब्रिटिश सरकारने स्लाटिनम बेचनेवालोंको आज्ञा दी है कि उनके पास जितना स्लाटिनम हो उसकी सूची बनाकर दें और बिना सरकारी आज्ञाके न बेचें। स्लाटिनमका नाम भारतमें

तो विज्ञानके ही सम्बन्धमें आता है परन्तु विलायतके शौकीन इसके गहने भी बनवाने लगे थे, यद्यपि रंगमें यह चांदीकी नाई शुद्ध श्वेत और सोनेकी नाई सुन्दर नहीं होता। [युरोपवाले पादरी संसारकी अन्य जातियोंके गहने पहननेकी असभ्यतापर हंसी उड़ाते थे!] विज्ञानकी दृष्टिसे प्लाटिनम सेना चांदी आदि धातुओंकी अपेक्षा कहीं अधिक उपयोगी है। हजारों काम इसी प्लाटिनमके सहारे निकलते हैं। आजकल प्लाटिनमकी सहायतासे गंधकका तेज़ाब तक बनता है। प्लाटिनमको गलानेके लिए प्रायः सभी धातुओंकी अपेक्षा अधिक आंच चाहिए। विजलीके काममें तो अद्वितीय है। इस धातुका सैकड़ा पीछे ६५ भाग रूससे आता था। युद्धके पहले संसार भरमें ७॥ लाख तोलेके लगभग प्लाटिनम निकलता था। युद्ध होनेसे ६॥ लाख तोलेके लगभग हो गया।

* * *

आजकल जिधर देखिए उधर ही ऐनक लगाये नवयुवक दिखाई पड़ते हैं। यह दृश्य शहरोंमें ही अधिक है। देहातोंमें भी वही देखनेमें आता है जहां शहरोंका सम्बन्ध है। अधिकांश लोगोंकी दृष्टि समीप-दर्शी हो जाती है, अर्थात् बहुत पाससे ही उनकी आंख काम करती है। दूरकी चीज़ नहीं देख सकते। बहुतैरोंकी दशा उलटी है। अर्थात् वह दूरकी चीज़ें तो साफ देखते हैं पर पासकी नहीं देख सकते। पचास वर्षोंके भीतर ही भीतर आंखे कमज़ोर हो गयीं और ऐनकें चढ़ गयीं। यह दशा एक हमारी ही नहीं है। संसार भरमें समस्त सभ्य समाजपर यह बुरा प्रभाव पड़ा है। इसका कारण क्या है?

अमेरिकाके सबसे प्रसिद्ध आंखके विद्वान् डाकृ एलिस आलगरकी राय है और उससे सभी समझदार लोग सहमत होंगे कि गत पचास बरसोंके भीतर रोशनीके जितने नये

उपकरण, मिट्टीका तेल, गैस, विजली आदि आविष्कृत हुए हैं, सबमें प्रकाश असाधारण रीतिसे तेज़ और हानिकर किरणोंसे भरा होता है, जिनसे आंखें बलहीन हो जाती हैं। इनसे पहले वानस्पतिक तैल मोमवत्ती आदिकी नरम रोशनीसे काम लेते थे। इन चीज़ोंकी रोशनी कम होती है, ज्यादा रोशनी दरकार हुई तो कई बत्तियां जलानेसे काम हो सकता है। परन्तु बत्तियां कितनी ही जलावे उनकी रोशनी 'ठंडी' होती थी और आंखोंको हानि नहीं पहुंचाती थी। आजकल जिन प्रकाशोंसे हम काम लेते हैं उनमें रोशनी जितनी चाहें तेज़ हो सकती है, उनसे चिकित्सा भले ही करें, हड्डियोंका चित्र भले ही उतार लें, परन्तु पुस्तक पढ़नेकेलिए रोशनी ज्यादा ही हो तो क्या, उसमें आंखको हानि पहुंचानेवाली किरणें इतनी अधिक हैं कि आवश्यक परिवर्तन करना मनुष्य जातिकी दृष्टि-रक्षाकेलिए बड़े महत्वका प्रश्न है। सिरका गंजा हो जाना भी बहुधा हानिकर किरणोंका ही बुरा फल होता है। आंखकी बारीक रंगोंपर आघात पहुंचाकर संभवतः यह किरणें मोतियाबिन्दका कारण होती है। कांच फूंकनेवाले जो तेज़ आंच और रोशनीके सामने रहा करते हैं, इसी प्रकार अपनी आंखे जल्दी खो बैठते हैं।

देखने और पढ़नेकेलिए लाल और पीली किरणें सबसे अच्छी होती हैं। और यही किरणें हमारे पुराने दीपकों और बत्तियोंसे प्रायः आती हैं। पढ़नेवाले इन बातोंपर आरंभसे ही ध्यान दें तो आंख सा अमोल रत्न खो बैठें।

* * *

खानिमें प्राण हानि

कोयलेकी खानिमें, जो पृथ्वीमें कई सौ फुटके नीचे होती है, सैकड़ों आदमी दीपकके प्रकाशमें कोयलेकी खुदाईका काम करते हैं।

कोयला खोदते खोदते उसके दरारोंके भीतरसे मिथेन नामकी एक वायु निकलती है जो साधारण वायुसे मिलकर ऐसा विस्फोटक मिश्रण बनाती है कि दीपककी लौसे लगकर बड़े ज़ोरका धड़ाका होता है जिसके पीछे खानिका सारा वायुमंडल ऐसा दूषित हो जाता है कि धड़ाकेसे बचे हुए प्राणीकी सांस घुट जाती है। ऐसी दुर्घटनासे हजारोंके प्राण जाते थे और अब भी कुछ न कुछ हानि होती है। सौ बरस हुए डेवीने एक जालीदार लालटेन बनायी जिसमें वह वायु घुसती है तो लौ भभकने लगती है, पर उस लौ और भभकका प्रभाव जालीसे बाहर नहीं पड़ता। भभक देखते ही खानिवाला समझ गया कि वह वायु निकली है, और खानिसे तुरन्त बाहर निकल आये। सौ वर्षमें उस लालटेनमें अनेक तरहका सुधार-कर लिया गया है, परन्तु यह जाननेकेलिए कि कब कितनी विस्फोटक गैस वायुमंडलमें मौजूद है, अबतक खोज हो रही है।

सं० १६७० में हाबर नामक जर्मनने [Naturwissen schaften, Berlin] एक यंत्र बनाया जिसमें खर-भेदसे उस गैसकी नाप की जा सकती है। इस यंत्रका नाम (Schlagwetterpfeife) मिथेन-सीटी रक्खा गया। जर्मनीके (chemiker zeitung) एक पत्र में हालमें बेकमनने अपने नवीन यंत्रोंका वर्णन प्रकाशित किया है, जिसमें रासायनिक रीतिसे खानिवायुके एक विशेष परिमाणको लेकर विस्फोटन-पात्रमें जलाते हैं और जलनेके बाद वायुचाप अर्थात् वायुके दबावमें जो कुछ परिवर्तन होता है, उसे नापकर मिथेनका परिमाण निकाल लेते हैं। इस यंत्रसे यह मालूम किया जा सकता है कि वायुमें धड़ाका होनेकेलिए पर्याप्त मिथेन है या नहीं। इसका नाम उन्होंने मिथेनपिस्तौल रक्खा है। यह धातुका होता है जिसमें हवाका एक पम्प, हवाका दबाव नापनेकेलिए मालाकार नलिका,

और धातुका विस्फोटन तार होता है। जब पम्पकी मुठिया खींची जाती है उसके बेलनके भीतर खानिकी हवा खिच आती है। तब वायु-मार्गको बन्द कर देते हैं और मिथेनको विस्फोटक तार द्वारा दाग देते हैं। विस्फोटन होनेपर धातुका बेलन गरम हो जाता है और दबावकी अधिकतासे यह प्रत्यक्ष हो जाता है कि मिथेन इस परिमाणमें है। वायुमें ७ से १०.३% मिथेन होनेसे धड़ाका होता है।

परन्तु बहुधा १ से ७% तकके मिथेनका परिमाण निकालनेकी आवश्यकता भी पड़ जाती है। या कभी १०% से अधिक मिथेनका परिमाण जानना हुआ तो इस यंत्रमें उचित परिवर्तन करना आवश्यक होगा। यह परिवर्तन इस प्रकार हुआ है कि विस्फोटन तारकी जगह प्लाटिनमकी एक कुंडली लगा दी है जो बराबर लाल रहकर सारे मिथेनको जलाकर कार्बनद्विआोषित (कार्बनिकएसिड गैस) और जल बना देता है और यह दोनों शीघ्र ही दाहक सोडामें विलीन हो जाते हैं। इनके विलीन होने से हवाका दबाव घटता है और घटनेकी अधिकतासे मिथेनकी अधिकताका परिमाण मिलता है।

इस यंत्रमें यह विचित्रता है कि जितनाही अधिक विस्फोटनका डर होगा उतनीही जल्दी यह यंत्र सूचित भी कर देगा।

(Scientific American)

* * * *

जितना प्रकाश हम देख सकते हैं उससे कहीं अधिक प्रकार की किरणें हैं जिनका दीखना हमारे लिए असंभव है। जिसे हम अंधेरा घुप समझते हैं वह बहुधा प्रकाशमय है, और इस प्रकाशको प्रायः छोटे छोटे जीव देखते भी हैं। हमारी नेत्रेन्द्रियोंकी अशक्यता है जिसके कारण हम प्रकाशमें बैठे भी दिया सलाई दूँढते फिरते हैं।

समालोचना

रसायनशास्त्र—प्रो० महेशचरण सिंह लिखित पृष्ठ ४१६, चित्र ६१, कौन अठपेजी, मूल्य ३॥)। ग्रन्थकार, गुरुकुल कांगड़ीसे प्राप्य।

हिन्दीमें रसायनशास्त्रपर हमारे देखनेमें दो ही पुस्तकें आयीं। यह पहली है। रसायनशास्त्र-के नियम, सिद्धान्त, प्रयोग तथा मूलतत्त्वोंके जाननेकेलिए यह पुस्तक उपयोगी है। यह ग्रन्थ रसायनके ज्ञानसम्पादनके लिए है। मनोरंजनकेलिए नहीं। इसी लिए विक्रीकी अत्यन्त कम आशासे इसका मूल्य ३॥) रक्खा गया। पुस्तक इंडियन प्रेसकी छपी सुन्दर जिल्द बंधी है। तब भी मूल्य अत्यधिक है।

वियुत शास्त्र—उक्त ग्रन्थकार कृत पृ० २७० चित्र १३० आकार वही, मूल्य ३)।

यह पुस्तक भी वियुत शास्त्रपर अपने ढंग की पहली ही है। प्रयोग करनेवालोंको रोचक भी है। इसमें सर्वसाधारणके लिए अनेक उपयोगी बातें भी हैं। परन्तु मूल्य फिर भी अत्यधिक है।

वनस्पति शास्त्र—उक्त ग्रन्थकार कृत, पृ० ३००, आकार वही, मूल्य २)।

हिन्दीमें वनस्पति-विज्ञानपर यही एक पुस्तक है। यह इस दृष्टिसे भी बड़ी उपयोगी है कि इसमें प्रोफेसर महोदयने इस विद्याके विषयके सारे पारिभाषिक शब्द बड़ी उत्तमतासे गढ़े हैं और उनका कोश भी दे दिया है जो ग्रन्थकारोंकेलिए भी बड़ा ही उपयोगी है। पुस्तक उपादेय है। मूल्य फिर भी बहुत है। हमारा अनुरोध है कि हिन्दी संसारका सच्चा उपकार होगा यदि महोपाध्याय जी इन पुस्तकों को आधेसे भी कम मूल्यपर दे डालें।

शकर—पवित्र वस्तु प्रचारक कम्पनी कान-पुरने समालोचनार्थ शकर भेजी है जो देखनेमें

सफ़ेद रवादार स्वच्छ है। रसायनकी दृष्टिसे व्यवहारतः शुद्ध ही है, अर्थात् कोई विकारी पदार्थ नहीं मिला हुआ है। हिन्दूधर्मकी दृष्टिसे इसकी शुद्धता कितनी है नहीं कहा जा सकता है। जिन्होंने कानपुरके सदरलैंडवाले कारखाने को देखा है उसकी रीति शुद्ध बताते हैं।

इस समालोचनाके सम्बन्धमें हम यह भी निवेदन कर देना चाहते हैं कि जो महाशय वस्तुपरीक्षा पूर्वक विज्ञानमें समालोचना चाहें उन्हें लिखा पढ़ी करके परिषद् द्वारा अपनी चीज़की रासायनिक परीक्षा करानी चाहिए जिसके लिए उन्हें फ़ीस देनी होगी। परिषद् जिन वस्तुओंकी इस तरह परीक्षा करेगी उनपर परिषत्का विज्ञानद्वारा सम्मति प्रकाश करना सुसंगत होगा। सम्पादकों द्वारा वस्तु-परीक्षा सर्वथा असंगत है। सं०

प्राप्ति स्वीकार

निम्न लिखित सज्जनोंसे धन-प्राप्ति सहर्ष स्वीकृत है:—

१. राव बहादुर सदाशिव, जयराम देहादराय जबलपुर (१९१५-१६) १२)
२. श्रीयुत लाला सीताराम बी. ए., एफ्. ए. यू., प्रयाग (१९१५-१६) १२)
३. श्रीमान् पं० श्रीधर पाठक प्रयाग (१९१५-१६) ४)
४. श्री मान् पं० रमेशदत्त पारडेय बी. ए., एस्. सी., सेक्रेटरी एज्युकेशन डिपार्टमेंट जम्मू (१९१४-१५) १२)
५. श्री महाराजाधिराजा झालावाड़ (१९१५-१६) १२)
६. श्रीयुत् मंगला प्रसाद एम. ए., कलकत्ता (१९१५-१६) १२)

पवित्र शक्कर खाइये और बेचिये ।

अपने धर्मकी रक्षा कीजिये और पुण्य लीजिये
हिन्दुस्तानी मिलोंकी बनी, पवित्र, बड़ी
साफ़ और सफ़ेद शक्कर (चीनी) आप हमसे
मंगाएँ। हम पवित्रताका ज़िम्मा लेते हैं।
जो हमारी शक्करको अपवित्र ठहरा दे उसे
५०,००० रुपया इनाम मिलेगा।

मालकी कम, ज़्यादा तायदादपर १) से
॥) सैकड़तक कमीशन लेकर अच्छा माल
भेजते हैं हमसे मंगवानेमें व्यापारीको हर तरह-
का फ़ायदा है। क्योंकि हम व्यापारीका काम
बड़ी कोशिश और सावधानीसे करते हैं।

व्यापारी हमसे नमूने, दर, तथा कमीशन आदि-
के नियम मंगवा देखें। हम पत्रका उत्तर तुरन्त
देते हैं। हमको प्रत्येक स्थानमें एजेंट चाहिए।

हमारा पता—मैनेजर

पवित्र वस्तु प्रचारक कम्पनी
जेनरल गंज (कानपुर)

विज्ञापन छपाईके नियम ।

१—कवरपर प्रति पृष्ठ प्रति मास	१५)
प्रति पृष्ठ २ कालम	१०)
१ ”	५)
आधा ”	३)
आधे कालमसे कमका	२)

२—अस्वीकृत विज्ञापन लौटाया न जायगा। जो लोग
लौटाना चाहें वह साथमें ॥ का टिकट भी भेज दें।

३—विज्ञापनकी छपाई सर्वथा पेशगी ली जायगी।

४—७ रुपयेसे कम दामका विज्ञापन छपानेवालोंको ॥
प्रति कापी पत्रका मूल्य अधिक देना पड़ेगा।

५—विज्ञापन बँटाईकी दर क्रोड़पत्र देखकर बतायी
जायगी।

६—अधिक कालकेलिए तथा अन्य बातें पत्र व्यवहार
द्वारा तय करनी चाहिए।

निवेदक, मंत्री विज्ञान परिषद्, प्रयाग।

वैद्योंकेलिए सुसमाचार

आयुर्वेदीय प्रयोगशाला, ज्वालापुर (Sabaranpur)

आयुर्वेदोक्त शुद्ध औषधियोंका संग्रह और निर्माण बड़े महत्त्वका काम है। भारतवर्षमें
शुद्ध औषधि प्रस्तुत करनेवाली संस्थाएं दो चारसे अधिक नहीं हैं। सो भी, लागतपर इतना
अधिक लाभ लेती हैं कि औषधियोंके दाम अत्यन्त बढ़ जाते हैं और स्वदेशी औषधियाँ विदेशीसे भी
ज़्यादा महंगी हो जाती हैं। इसी कठिनाईको दूर करनेकेलिए हमने हिमालयके पदतलपर यह
प्रयोगशाला बनायी है, जिसमें आयुर्वेदोक्त समस्त औषधियाँ प्राचीन रीति और यंत्रोंसे तैयार
की जाती हैं, और यथा संभव अत्यन्त सुलभ मूल्यपर बिकती हैं। फुटकर मँगवानेवालोंको भी
सुभीता है। परन्तु वैद्योंको इकट्ठी लेनेमें अधिक सुभीता होगा। जो लोग हरद्वार पधारे, रूपाकर
इस प्रयोगशालाको भी देखें।

कुछ वैज्ञानिक मित्रोंके आग्रहसे हमने आधुनिक पाश्चात्य भौतिक तथा रसायन यंत्र
मँगवाकर प्रयोगशालाको समयानुकूल सामग्रीसे भी पूर्ण कर रक्खा है, जिससे हमारे यहां
औषधि, अन्न, जल, दूध, आसव, तथा रोगीके मूत्रादिकी परीक्षा भी विश्लेषण (analysis) द्वारा
भली भांति हो सकती है।

जो महाशय जिस औषधिको मँगवाना चाहें, हमसे पत्र व्यवहार करें।

निवेदक—यागेश्वर जोशी, रामचन्द्र शर्मा।

पता—आयुर्वेदीय प्रयोगशाला,
ज्वालापुर (सहारनपुर)

विज्ञानसे

विद्यार्थियोंको सुभािता

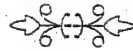
जो विद्यार्थी विज्ञानके छः ग्राहक बनाकर उनके चन्देके (१८) भिजवा देंगे उनके नाम साल भर विज्ञान बिना मूल्य जायगा और उस वर्ष छपनेवाली किसी पुस्तकको बिना मूल्य पानेका उसे अधिकार होगा ।

विज्ञानकी ग्राहक संख्या बढ़ाना वास्तवमें विद्याका प्रचार करना और हिन्दी भाषियोंका आनन्द बढ़ाना है । इसमें विद्यार्थियोंको यत्नवान होना दूने लाभका कारण है ।

एजंटोंकी जरूरत

जो लोग और और कामोंसे साधारणतः घूम घूमकर एजंटो करते हैं, उनके लिए विज्ञानकी एजंटो करना बहुत आसान है । वह सहज ही बहुत कुछ मासिक कमा सकते हैं । जो लोग ऐसी एजंटो करना चाहें मंत्री, विज्ञानपरिषत् प्रयागसे शोघ पत्रव्यवहार करें ।

मंत्री



विज्ञान

इस पत्र सम्बन्धी रुपया, चिट्ठी, लेख, सब कुछ इस पतेसे भेजिए—

पता—गोपालस्वरूप भार्गव एम्. एस्.सी.,

मंत्री विज्ञान परिषत् प्रयाग ।

विज्ञान

प्रयागकी विज्ञानपरिषत्का मुखपत्र

VIJNANA, the Hindi Organ of the Vernacular Scientific Society, Allahabad.

विषय-सूची

मंगलाचरण-ले० रामदास गौड़, एम. ए. ... १४५	औद्योगिक गुरुकुल-ले० गोपालनारायण ... ७२
विज्ञान और देशानुराग-ले० रामदास गौड़, एम. ए. ... १४५	सेन सिंह, बी. ए. ... ७२
अंकपाश-ले० महावीरप्रसाद, बी. एस-सी, एल. टी. १४६	साबुन बनानेकी अनोखी क्रियाएं- ... १७४
आकाश तथा आकाशकी लहरें-ले० ... १५२	ले० मुख्त्यारसिंह वकील मेरठ ... १७४
कृष्णदेवप्रसाद गौड़ काशी ... १५२	पौधेकी ठट्टरी-ले० कान्तीचन्द्र, बी. एस. सी. ... १७५
संवत् २०५० विक्रमाब्द-ले० रामदास गौड़ एम. ए. ... १५५	फिटकिरी-ले० मुख्त्यारसिंह, वकील मेरठ ... १७७
तारों भरी रात-ले० केशवचन्द्र सिंह चौधरी एम. एस-सी, एल. एल. बी. ... १५८	बिजलीकी रोशनी-ले० जगद्विहारी सेठ बी., एस. सी. इंग्लैंड ... १८३
फूलोंके संसारमें एक पागलका प्रवेश- ... १६१	ग्रहोंकी दूरी कैसे नापी जाती है-ले० महावीरप्रसाद श्रीवास्तव, बी. एस. सी., एल्. टी. ... १८७
ले० गंगाप्रसाद बाजपेयी, बी. एस-सी. ... १६१	वैज्ञानिकीय-१ विहारमें रेडियम। २ टंटलम और ईस्पात। ३ तलछटसे तेल। ४ धातुओंकी प्राचीनता। ५ संसारमें सबसे पुराना पेड़। ६ मिठाई खानेमें कोई हरज नहीं है। ७ खोदनेकी कल। ८ वैज्ञानिक रीतिपर बने हुए प्राचीन नगर ... १८६
वायुमण्डलपर विजय-ले० रामदास गौड़, एम. ए. ... १६६	

प्रकाशक

विज्ञान-कार्यालय, प्रयाग

वार्षिक मूल्य ३।]

[१ प्रतिका मूल्य ७]

विज्ञानके नियम

- (१) यह पत्र प्रति संक्रान्तिको प्रकाशित होता है। पहुँचनेमें एक सप्ताहसे अधिक देर हो तो प्रकाशकको तुरन्त सूचना दें। अधिक देर होनेसे दूसरी बार विज्ञान न भेजा जायगा।
- (२) वार्षिक मूल्य ३) अग्रिम लिया जायगा। ग्राहक होनेवालोंको पहले वा सातवें अंकसे ग्राहक होनेमें सुविधा होगी।
- (३) लेख समस्त वैज्ञानिक विषयोंपर लिखे जायँगे और योग्यता तथा स्थानानुसार प्रकाशित होंगे
- (४) लेख कागज़की एक ओर, कमसे कम चार अंगुल हाशियां छोड़कर, स्पष्ट अक्षरोंमें लिखे जायँ। भाषा सरल होनी चाहिए।
- (५) लेख सचित्र हों तो यथा संभव चित्र भी साथ ही आने चाहिए।
- (६) लेख, समालोचनार्थ पुस्तकें, परिवर्तनमें सामयिक पत्र और पुस्तकें, मूल्य, तथा सभी तरहके पत्र व्यवहारकेलिए पता—

मंत्री विज्ञान परिषद प्रयाग

विज्ञान-परिषद्के कार्यकर्तृगण—१९१५-१९१६ ।

सभापति

माननीय डाक्टर सुन्दरलाल रायबहादुर,
बी. ए., एल-एल. डी., सी. आइ. ई., प्रयाग

उपसभापति

महामहोपाध्याय डाक्टर गङ्गा नाथ झा,
एम. ए., डी लिट, प्रयाग
माननीय परिषद् मदनमोहन मालवीय, बी. ए., एल-एल
बी. प्रयाग
श्रीयुक्त एस. एच. फ्रीमैन्टल साहब, जे. पी., सी. आइ.
ई., आइ. सी. एस., मजिस्ट्रेट और कलेक्टर, प्रयाग
श्रीमती एनी बेसन्ट, पी. टी. एस., मदरास
माननीय राजा रामपालसिंह, सी. आइ. ई., कुरी
सुदौली राज, रायबरेली
राय बहादुर पुरोहित गोपीनाथ, एम. ए., (मेम्बर स्टेट
कौंसिल) जयपुर

प्रधान मंत्रिगण

ज्वाला सीताराम, बी. ए., एफ्. ए. यू., प्रयाग
अध्यापक सतीशचन्द्र देव, एम. ए., प्रयाग

मंत्रिगण

अध्यापक गोपालचरण भार्गव, एम. एस-सी. प्रयाग

अध्यापक मौलवी सैय्यद मुहम्मद अली नामी, प्रयाग

कोषाध्यक्ष

श्री ब्रजराज, बी. एस-सी., एल-एल. बी., प्रयाग

अन्तरंगिगण

अध्यापक रामदास गौड़, एम. ए., प्रयाग
„ देवेन्द्रनाथ पाल, एम. ए., „
„ शालग्राम भार्गव, एम. एस-सी „
„ हीरालाल खन्ना, एम्. एस-सी, „
„ श्यामसुन्दरदास बी. ए., बनारस और लखनऊ
नन्दकुमार तिवारी, बी. एस-सी., लखनऊ और
कानपुर
„ पांडेय रामवतार शर्मा, एम. ए., साहित्याचार्य
पटना
„ गोमतीप्रसाद अग्निहोत्री, बी. एस-सी., नागपुर
श्रीयुक्त राधामोहन गोकुल जी, कलकत्ता

लेखापरीक्षक

श्रीमान परिषद् श्रीधर पाठक, लूकरगंज, प्रयाग
श्रीयुक्त प्यारेलाल केसरवानी, (हेड असिस्टेंट ओरि
एन्टल लेफ़्ट अफ़िस) प्रयाग

विज्ञान

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात् । विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।

विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति । तै० उ० । ३ । ५ ।

भाग ३ { कर्क, संवत् १९७३ । जुलाई, सन् १९१६ । { संख्या ४

मंगलाचरणा

अजब तेरी माया, जानी न जाय ।

बीजमें वृक्ष वृक्षमें फल पुनि फलमें बीज छिपाया,
तुझमें जग जगमें हिय मेरा, मेरे हिय कैसे समाया,
कारण कौन कौनसा कारज, दोनोंमें मन उलझाया,
किसने रची बुद्धि कुंठित, पुनि व्यर्थका नाच
नचाया,

क्यों अनन्त ब्रह्मांड निरन्तर व्याम बीच भरमाया,
सत्यासत्य मिलाया किसने जैसे धूप और छाया,
तुझे देख जिस दिशिमें देखा तुझको ही लख
पाया,
तुझे देख जब निज दिशि देखा अपना आप
गँवाया ॥

ज्वालापुर }
१४-६-१६ }

—रामदास गौड़

विज्ञान और देशानुराग

[ले० रामदास गौड़, एम.ए.]

सच्चे देशप्रेमका अभाव

आजकल भारतवर्ष क्या, सारे
संसारमें स्वदेश-भक्तिकी धूम
है । देशभक्त लोग देश-भक्ति-
की अनेक प्रकारकी कल्पनाएं
कर लेते हैं और अपने अपने आदर्शके अनुसार
देशकी भक्ति करते हैं । कुछ लोग अपने देशपर
मरते हैं, बहुतेरे अपने देशके लिए जीते भी हैं ।
कोई व्यापारमें, कोई व्यवहारमें, कोई वेषभूषा-
में, कोई अपनी बोलचालमें, निदान जिस
रूपमें जिसे रुचता है देश-भक्तिका परिचय देता
है । लेखक इस विषयका पंडित नहीं जो इस-
पर विशेष विवेचनायुक्त बातें लिख सकें,
किन्तु उसका विश्वास है कि आजकलका
हमारा शिक्षित समाज अपनेको कितना ही

General साधारण

देश-भक्त कहे, वैज्ञानिक दृष्टिसे उसे देश-भक्त कहनेमें हमको संकोच होगा।

जिस भारत-सन्ततिने अपने देशको अपने धर्ममें ऐसा लीन कर लिया कि नदी, वन, पहाड़, झरने, नाले, गढ़े, पेड़, लता, पशु, पक्षी, बालक, बूढ़े, जवान, कहाँतक कहे कंकड़ पत्थर तकको देवता माना, वड़ेसे बड़ा आदर दिया, छोटैसे बड़े तकको पूजा, मिट्टीको सिर-पर चढ़ाया और प्यारे भारतको त्यागकर बाहर जानेको महापातक ठहराया,—उसीसे उद्भूत आज हमारा शिक्षित समुदाय ऐसे वायुमंडलमें रहते हुए भी जिसमें उसे इन प्राकृतिक वस्तु-ओंकी खबर नहीं, देशभक्तिका दर्म भरता है! हम जिस देशको प्यार करते हैं, उसके वृक्ष और लताका पता नहीं, उनके सौंदर्य, उनके जीवनका जानना तो दूर रहा, नामतक मालूम नहां। जिन पक्षियोंकी सुन्दरताके वर्णन हम कवियोंकी रचनामें पाते हैं, उनके दर्शन भी कभी हुए? जिन लताओं और पुष्पोंके नाम काव्योंमें पढ़े उनमेंसे कितने देखे हैं, कितनोंके सौंदर्यका नयनानन्द प्राप्त किया है? जो कीड़े मकोड़े हमारे जीवनकेलिए अत्यावश्यक हैं जिनका प्रत्युपकार करनेमें हम असमर्थ हैं, उनमें किस किसको हम जानते हैं? जिस अंधेरी रातसे हमें घृणा है, उसमें ही स्वच्छ नीलाकाशमें सारे महिमंडलको शोभा पहुँचाते हुए तारोंसे कितने शिक्षित लोग वार्त्तालाप करते हैं? शिक्षित समुदायने अपने मस्तिष्कपर शास्त्रके विषयोंका बोझ लाद लेना ही शिक्षाका फल समझ रक्खा है और रसज्ञताको एकदम विदा कर दिया है।

विज्ञानद्वारा सच्चे देशप्रेमकी शिक्षा

जिस स्थितिका हमने ऊपर वर्णन किया है उस स्थितिको बदलनेकेलिए क्या उपाय हैं? हम किस तरह सच्चे देशभक्त, सच्चे भार-

तीय बनें? हम जिस देशको अपना कह रहे हैं उससे किस तरह गहरी जान पहचान करें? यही प्रश्न हमारे सामने पेश है और विज्ञान ही उन सब प्रश्नोंका प्रत्यक्ष उत्तर है।

हम जब किसीसे गहरी दोस्ती, गाढ़ा प्रेम करना चाहते हैं, तो क्या दूर दूरसे बात चीत करने वा "लगघों पानी पिलानेसे" काम चल सकता है? जिससे हम प्रेम करना चाहते हैं उसकी भाषामें उससे बात चीत करते हैं। उसके दुःखके साथ दुःख सहते, उसके सुखमें सुखी होते, उसके दोषोंको दूर करते, निदान* सब तरहका मैत्रीका सलूक करते हैं। घूमने फिरने वा काम काजसे इधर उधर जानेमें सैकड़ों पौधे देखनेमें आते हैं। इनसे मैत्री करनेकेलिए हमें थोड़ी सी वनस्पति-विद्या जाननी चाहिए। हमारी मातृभाषा भाइयोंसे, मनुष्योंसे, बातचीतकेलिए है; वनस्पतिसे बातचीत करनेको हमें वनस्पति-विज्ञानद्वारा बताया हुई भाषाका प्रयोग करना होगा। बस थोड़ी सी विद्यासे ही हम जिधर जाते हैं मित्रोंके कुटुम्बका कुटुम्ब स्वागतकेलिए खड़ा पाते हैं। कोई टहनी नहीं, कोई पत्ती नहीं जो हमारा जी बहलानेको एक नयी कहानी लेकर खड़ी न हो। फूल, पखड़ियाँ, केशर, पराग! मकरन्द जिनपर हमारे कवियोंने अपनी सरस्वतीको वार दिया है आज भी हमारेलिए बागकी रविशोंको परिस्तानका तमाशा और सड़कके किनारोंको इंद्रके अखाड़ेका दृश्य बना रहे हैं। अमृतमय मधुपको पान करके मस्त भौंरे, और वनस्पतियोंमें घूम घूमकर चहकनेवाले पक्षी हमको

* कुपथ निवारि सुपथ चलावा, गुन प्रकटै अवगुनहिं दुरावा, देत लेत मन शंक न धरई, बल अनुमान सदा हित करई, निज दुख गिरि सम रज करि जाना, मित्रक दुख रज मेरु समाना; बिपतकाल कर सतगुन नेहा, श्रुति कह संत मित्र गुन पहा। (तुलसी)

नन्दन वनका आनन्द देनेको स्वागत कर रहे हैं। पर, हम हैं पढ़े लिखे गंवार, हम पढ़ लिख कर भी इनकी भाषा नहीं समझते। हमारी आँखोंपर पेनक चढ़ी हुई है, पर हम पत्तियों, फूलों, फलोंके सौंदर्यको देखनेमें असमर्थ हैं। क्यों? क्योंकि हमारी आँखोंको विज्ञानका प्रकाश नहीं मिला है, हमने ज्योति ठीक करनेको पेनक तो ली पर अज्ञानके अंधकारसे निकलनेकी फ़िक्र न की।

धूमना घामना देशान्तरकी सैर करना फ़ैशनके अनुकूल है, परन्तु उसका उद्देश्य मुख्यतः दसपांच मित्रोंके साथ गपशप और सहभोजको छोड़ अधिक नहीं होता। हम अपने प्यारे देशके विशेष-स्थानोंको भी विस्तारपूर्वक नहीं देखते। किस भूमिमें किस प्रकारकी मिट्टी वा चट्टान है, क्या उपजता है, कैसे पत्थर वा खनिज हैं, कितनी ऊँचाई है, कैसी ऋतु रहती है, कैसा तापक्रम रहता है, कैसी वर्षा होती है, इत्यादि सैकड़ों बातें उस स्थानपर पहुँचकर मालूम करने और अनुभव प्राप्त करनेसे सच्ची जानकारी होती है। परन्तु हमारे सैर करनेवाले इन बातोंको भूगोलकी पुस्तकमें तह कर रखते हैं और पाठशालाकी परीक्षाओंकेलिए ही इनकी जानकारी सार्थक समझते हैं।

यह समझ बैठना भी भूल है कि इन जानकारीयोंसे अपने दिमाग क्यों थकावें। इनसे दिमागको थकान नहीं होता वरन् आराम मिलता है। आँखों, कानोंके नाड़ीजाल जो घरेलू वा कामकी चीज़ें देखते सुनते थके रहते हैं, इन आनन्ददायक परिवर्तनोंसे उन्हें आराम मिलता है, उनकी पुष्टि होती है। रास्तेका चलना नहीं खलता, दूरसे दूरका रास्ता आनन्दमें कट जाता है, साथ ही मनको बड़ा सन्तोष, बड़ा सुख होता है कि हम अपनी-

में ही विचर रहे हैं। यह वनस्पति, यह खनिज सब हमारे ही हैं।

थोड़ी देरकेलिए हम मान भी लें कि इस तरह जंगलोंकी खाक छाननेको हमें फुरसत नहीं है। खर साहब, अपने काम काजसे बाज़ार गये बिना तो चल नहीं सकता। आप बाज़ारमें जाकर सैकड़ों हज़ारों तरहकी चीज़ें देखते हैं। उनमें बहुतेरी चीज़ें आप अपने नित्यके काममें लाते हैं; क्या यह आपको मालूम है कि तेजपात, कहांसे आता है, कैसे पेड़में होता है? लवंगका फूल कहांसे आता है? कत्था कैसे निकालते, बनाते हैं, सुपारी कहांसे मँगवायी जाती है। कहांतक कहे हज़ारों चीज़ें हैं जिनपर सफ़ुहे नहीं कागज़के रीमके रीम रंगे जा सकते हैं, परन्तु हमको कभी मनमें यह उत्कंठा नहीं होती कि जो वस्तुएं हमें नित्य स्वाद और सुख देती हैं कहां, कैसे होती हैं किस प्रकार आती हैं। जिनसे हम इतना सुख उठावें उनका बिल्कुल हाल न जानें, यह कैसे दुःखकी बात है। यह सच है कि आप इन सब चीज़ोंको पैसे देकर लेते हैं, परन्तु पैसे आप उपजाने, लाने, साफ़ या तय्यार करनेकी मज़दूरीमें देते हैं। इनके स्वादकेलिए, इनसे मिलते हुए सुखकेलिए क्या हम कुछ दे सकते हैं? इतनेपर भी हम इन्हें जाननेका ज़रा भी प्रयत्न नहीं करते। यह हमारी अज्ञानता ही है जिसके कारण धीरे धीरे यह चीज़ें हीं हमारे देशसे बाहर चली गयीं और अब हमारे पास हमारे ही अपने, हमारी अयोग्यतासे, मेहमान बनकर आती हैं। जापानी आदि विदेशी व्यापारी इन बातोंकी छानबीन करके अपने यहांके मालसे बाज़ार भर देते हैं, पर हमारे कानोंपर जूं नहीं रेंगती। रसायन, भौतिक वा प्राणि-विद्यामें ही विज्ञान सीमित नहीं है। विज्ञान बहुत ही व्यापक शब्द है। मेंथी मँगरेला सोठ काले नमककी जानकारी भी विज्ञान है, और वह जानकारी इतनी ही

नहीं है कि “दिसावरसे मँगाते हैं”। उसका पूरा वृत्तान्त जानना विज्ञान है। आपको वनस्पतियों और खनिजोंसे यदि राहमें, जंगल मैदानमें, मैत्री करनेको अवसर नहीं मिलता तो बाज़ारमें ही उनके सजातियोंसे प्रेम पैदा कीजिए। फिर तो हर बनिष्की दुकान आपकेलिए प्रदर्शनी वा नुमायशगाह हो जायगी। हर कुंजड़ेकी डाल आपको खुली हुई किताब मिलेगी।

जब आप विज्ञानके सहारे अपने देशकी वस्तुओंको इस तरह जानेंगे। जब आप कंकड़ कंकड़से और पत्ती पत्तीसे दोस्ती कर लेंगे, जब आप अपने प्यारे देशको जान जायँगे, जब आपको पत्ती पत्ती पहचानने लगेगा, तब जो देशप्रेमका आनन्द आपको होगा उसका स्वाद अवर्णनीय है। तब जो आनन्द और प्रेमका समुद्र आपके हृदयमें उमड़ेगा उसमें सारे संकुचित भाव सदैवकेलिए डूब जायँगे। अपने देशको प्राणपणसे प्यार करते हुए भी किसी अन्यसे द्वेष न होगा। कोई अपने माता पिताको चाहे, उनका आदर करे, तो यह औरोंके मा बापसे द्वेष करना कोई पशु ही समझेगा।

इन्हीं बातोंपर विचार करनेसे समझमें आता है कि हमारी देशभक्ति कोरी क्यों रहती है। हम भक्ति करते हैं पर जानते नहीं कि किसकी भक्ति करते हैं। पहले जो अन्धविश्वाससे देशभक्तिको परम्परागत पूजामें व्यक्त करते थे, सुधारकोंकी कृपासे वह हमारे दिलके पन्नेसे ऐसा उड़ गया जैसे स्कूलके काले तख्तेपरका लिखा लिखाया भाड़नके एक दौरेमें साफ हो जाता है। अब हम किसी दृष्टिसे भी प्रकृतिके दर्शन नहीं करते, न धर्मकी श्रद्धासे, न ज्ञानकी पिपासासे। यही बात है कि कोरा ज़बानी जमा खर्च रह गया। ऐसी दशामें विज्ञानको छोड़ दूसरा उपाय ही नहीं। विज्ञानके ही प्रकाशमें सत्यरूपी तेजस्वी बालक अपने शुद्ध

सात्विक आकारमें देख पड़ेगा। विज्ञानसे ही हम अपने देशको जान जायँगे। जान ही न जायँगे बल्कि उसे संसारमें सबसे ऊँचा स्थान दिलवायँगे। विज्ञान सच्ची देशभक्ति, सच्चे देशप्रेमका अमूल्य शिक्षक है।

विज्ञानसे जीवनका सुख

संसारमें कोई ऐसा मनुष्य नहीं जिसके हृदयमें अपने देशके अनुरागका अंकुर न हो। सच्चा व्यवहारिक विज्ञान इसी अंकुरको सींचकर पल्लवित, पुष्पित करता तथा उन्नत होनेपर भी फलभारसे नत कर देता है। परन्तु यह असंभव नहीं कि ऐसा भी कोई निखट्टू हो जिसे पशुकी नाई अपने पेट पालनेके सिवा कोई व्यापार नहीं है। ऐसे निखट्टूओंका जीवन भी विज्ञानकी बदौलत आनन्दमय हो जाता है। अपनी वास्तविक स्थितिको समझकर वह निखट्टू भी अपनेको संसारकी एक सम्बन्ध रखनेवाली व्यक्ति समझने लगता है। विज्ञान उसे पशुसे मनुष्य बना देता है। विज्ञान सचमुच आदमी बनानेवाली दिव्या है।

आजकल स्कूलोंमें (object lessons) प्रत्यक्ष वस्तुओंकी शिक्षापर बहुत जोर दिया जाता है, परन्तु हमारा अनुमान है कि हमारा सा आदर्श अपने सामने रखकर भी शिक्षा विभाग पूरी पूरी सफलता नहीं पा सकता। क्योंकि हम तो प्रत्यक्ष देखते हैं कि इस शिक्षाकी आवश्यकता बड़ोंको लड़कोंकी अपेक्षा अधिक ही है। इस आवश्यकताकी पूर्ति विज्ञान द्वारा अवश्य हो सकती है यदि देशके सच्चे हितू इसको सफल करनेमें तन मन धनसे उद्योगशील हों।

अङ्कपाश

[ले० महावीर प्रसाद बी. एस. सी. एल्. टी.]

चु म्यकवाले लेखमें* पाठकोंसे दो भाई कुंजविहारी और ब्रज-विहारीका परिचय कराया गया था। यह दोनों भाई साथ साथ रहते हैं। कुंजविहारी मेट्रीकूलेशनमें उत्तीर्ण होकर अब एफ्. ए. कक्षामें पढ़ते हैं और ब्रजविहारी सातवीं कक्षामें। एक दिन किसीने ब्रजविहारीसे यह प्रश्न किया “३, ४, ५ और ६ अङ्कोंसे जितनी भिन्न भिन्न चार-अङ्कवाली ऐसी संख्याएं जिनमें वही अंक दो बार न आया हो बन सकती हैं उनको बतलाओ और उनका योगफल भी बतलाओ”। उस समय योगफल बताना तो दूर रहा, ब्रजविहारी यह भी नहीं उत्तर दे सका कि इनसे कितनी संख्याएं बन सकती हैं। परन्तु ब्रजविहारीकी आदत ऐसी थी कि जो प्रश्न वह ख्यम् नहीं कर सकता था उसे निरुत्साही होकर छोड़ नहीं देता था वरन् अपने बड़ोंसे पूछकर उसके मर्मको अच्छी तरह समझ लेता था। इसीलिए छोटे दर्जमें होनेपर भी उसे बहुत सी ऐसी बातें मालूम हो गयी थीं जो उससे बड़े लड़कोंको भी नहीं मालूम थीं। जब यह प्रश्न उसकी समझमें नहीं आया तब बड़े भाई कुंजविहारीसे उसने यही प्रश्न किया। कुंजविहारीने जिस प्रकार इस प्रश्नको समझाया उसीका वर्णन यहां किया जाता है:—

कुंज—यदि केवल दो अङ्क ५ और ६ हों तो दो—अङ्कवाली कितनी ऐसी संख्याएं बनेंगी जिनमें वही अंक दो बार न आवे?

ब्रज—दो संख्याएं ५६ और ६५।

कुंज—अर्थात् यदि ५ को दहाईके स्थानमें रक्खो तो ६ को इकाईके स्थानमें रखनेसे एक

संख्या बनेगी और जब ६ को दहाईके स्थानमें रक्खो तो ५ को इकाईके स्थानमें रखनेसे दूसरी संख्या बनेगी। इसी प्रकार ४, ५ और ६ से बननेवाली संख्याएं यों बनेंगी—यदि ४ सैकड़ाके स्थानमें रक्खा जाय तो दहाई वा इकाईके स्थानमें ५ रक्खा जा सकता है और बचे हुए स्थानमें ६; अर्थात् जब ५ दहाईके स्थानमें होगा तो ६ इकाईके स्थानमें पड़ेगा और जब ६ दहाईके स्थानमें होगा तब ५ इकाईके स्थानमें। इस तरह ४ को सैकड़ाके स्थानमें रखनेसे दो संख्याएं ४५६ और ४६५ बनेंगी। अब यदि ५ को सैकड़ाके स्थानमें रक्खो और ४, ६ को दहाई वा इकाईके स्थानमें तो भी दो ही संख्याएं ५४६ और ५६४ बनेंगी। इसी तरह ६ को सैकड़ाके स्थानमें रख कर ४ और ५ को दहाई वा इकाईकी जगह रक्खो तो दो संख्याएं ६४५ और ६५४ बनेंगी। इस प्रकार तीन अङ्कोंकी कुल ६ संख्याएं बन सकती हैं। यह बात ध्यानमें रखनी चाहिए कि जब तीनमेंसे कोई एक अङ्क सैकड़ाके स्थानमें होता है तब बचे हुए दो अङ्कोंको दहाई वा इकाईके स्थानमें बदलनेसे २ संख्याएं बनती हैं और तीनों अङ्कोंको बारी बारीसे सैकड़ाके स्थानमें रखनेसे 3×2 संख्याएं बनती हैं।

तीन अङ्कोंसे बनी हुई संख्याओंके पहले चौथा अङ्क ३ रख दिया जाय तो चार अङ्कवाली ६ संख्याएं बन जायंगी जो यह हैं: ३४५६, ३४६५, ३५४६, ३५६४, ३६४५ और ३६५४। इसी तरह ४ को हज़ारके स्थानमें रख कर ३, ५ और ६ से दूसरी ६ संख्याएं यह बनेंगी ४३५६, ४३६५, ४५३६, ४५६३, ४६३५ और ४६५३। ५ को हज़ारके स्थानमें रखनेसे तीसरी ६ संख्याएं यह हैं: ५३४६, ५३६४, ५४३६, ५४६३, ५६३४ और ५६४३। और ६ को हज़ारके स्थानमें रखनेसे चौथी ६ संख्याएं यह होंगी: ६३४५, ६३५४, ६४३५, ६४५३, ६५३४ और ६५४३।

* देखिए भाग २ संख्या ४ पृ० १४६

है। इसीलिए जो लोग क्रमको बिना सोचे हुए संख्याओंका लिखना आरम्भ कर देते हैं वह आगे चलकर कहीं न कहीं अवश्य 'पाश' में फँस जाते हैं। ऐसे ही लोगोंकी कठिनाइयोंके विचारसे ऐसे प्रश्नोंका नाम 'अंक-पाश' रक्खा गया है। परन्तु जो लोग इसके फंदोंको अच्छी तरह समझ चुके हैं उनकेलिए वह प्रश्न भी सुगम हो जाते हैं जिनके करनेमें 'अङ्क पाश' की सहायता लेनी पड़ती है। अब मैं वह क्रम समझाता हूँ जिससे कुल संख्याओंका लिखना सुगम हो जाय:—यदि चार अंक दिये हों तो उनमेंसे कोई एक लेकर हज़ारके स्थानमें रख दो और बचे हुए तीन अङ्कोंमेंसे कोई एक सैकड़ाके स्थानमें रख दो फिर बचे हुए दो अंकोंमेंसे किसी एकको दहाईके स्थानमें रख दो और चौथेको इकाईके स्थानमें, इस तरह एक संख्या बन जायगी। दूसरी संख्याकेलिए हज़ार और सैकड़ा वाले अंकोंको वैसे ही रहने दो, केवल दहाईवाले अंकको इकाईके स्थानमें और इकाईवाले अंकको दहाईके स्थानमें रखो, जैसे ३४५६ और ३४६५। तीसरी संख्या लिखनेकेलिए दूसरी संख्याके हज़ार वाले अंकको वहीं रखकर सैकड़ावाले अंकको इकाईके स्थानमें लेजाओ और इकाईवाले अंकको सैकड़ाके स्थानमें; चौथी संख्याके लिए तीसरी संख्यावाले हज़ार और सैकड़ाके अंकोंको बिना हटाये दहाई और इकाईके अंकोंका परिवर्तन कर दो जैसे ३५६४ और ३५४६। पांचवीं संख्या लिखनेकेलिए चौथी संख्यामें वैसाही परिवर्तन करो और ६वींकेलिए पांचवींमें जैसे ३६४५ और ३६५४। सातवीं संख्या बनानेकेलिए ३ को छोड़कर किसी दूसरे अंकको जैसे ४ को हज़ारके स्थानमें रखो और उसी नियमसे संख्याएं लिखते जाओ जैसे पहली छः संख्याओंको लिखा है, यह याद रखो कि इन छः संख्याओंके हज़ारके स्थानमें एक ही

इसप्रकार चार भिन्न भिन्न अंकोंकी संख्याएं कुल ४×६ वा $४ \times ३ \times २$ हुईं।

ब्रजविहारी—यह तो समझ गया, परन्तु कुल संख्याओंको जल्दीमें लिखकर योगफल निकालना कठिन मालूम होता है।

कुंज—क्रमसे लिखनेका नियम बिना समझे सब संख्याओंका लिखना अवश्य कठिन अंक रहे। तीसरी छः संख्याओंके हज़ारवाले स्थानोंमें ५ रखो और चौथी छः संख्याओंके हज़ारवाले स्थानोंमें ६।

इसी तरह यदि ५ अंकवाली संख्याएं जानना हो तो किसी एकको दस हज़ारके स्थानमें रखकर उपर्युक्त नियमानुसार बचे हुए चार अंकोंके परिवर्तनसे २४ अर्थात् $४ \times ३ \times २$ संख्याएं बन सकती हैं। अब किसी दूसरेको दस हज़ारके स्थानमें रखें तो बचे हुए चार अंकोंसे फिर $४ \times ३ \times २$ संख्याएं बन सकती हैं। पांचों अंकोंमेंसे प्रत्येकको बारी बारीसे दस हज़ारके स्थानमें रखनेसे चौबीस चौबीस संख्याएं बनती हैं। इसलिए कुल संख्याएं ५×२४ वा $५ \times ४ \times ३ \times २ \times १$ हुईं।

इसीतरह ६ अंकोंकी कुल संख्याएं

$$६ \times ५ \times ४ \times ३ \times २ \times १,$$

$$७ अंकोंकी \quad ७ \times ६ \times ५ \times ४ \times ३ \times २ \times १$$

$$८ \quad ८ \times ७ \times ६ \times ५ \times ४ \times ३ \times २ \times १,$$

और 'अ' अंकोंकी अ (अ-१) \times (अ-२)..... $३ \times २ \times १$ होंगी।

जब ऐसी संख्याओंका गुणनफल प्रकट करना होता है जो क्रमसे एक एक घटती हुई १ तक पहुंच जाती हैं तब सब संख्याओंको न लिखकर सबसे बड़ी संख्या की बायीं ओर एक खड़ी लकीर और नीचे एक पड़ी लकीर मिलाकर खींच देते हैं जैसे ६ के लिखनेका यह तात्पर्य है

$$६ \times ७ \times ६ \times ५ \times ४ \times ३ \times २ \times १। \text{ इत्यादि}$$

यदि ६ अंक दिये हों और कहा जाय कि दो भिन्न अङ्कोंवाली कितनी संख्याएं बन सकती हैं तो उसके लिए यह विधि है—यह जानते हो कि दो अङ्कोंवाली संख्याएं इकाई और दहाईके स्थानोंमें रखी जाती हैं। इसलिए दहाईके स्थानमें ६ अंकोंमेंसे कोई एक अंक रख दो और बचे हुए पांच अंकोंमेंसे कोई एक अंक इकाईके स्थानमें रख दो, एक संख्या बन जायगी। इस तरह दहाईके प्रति अंकके साथ इकाईके स्थानमें बारी बारीसे बचे हुए अंकोंमेंसे एक एक अंक रखनेसे ५ संख्याएं बन सकती हैं, और दहाईमें बारी बारी से ६ परिवर्तन किया जा सकता है इसलिए कुल ६×५ संख्याएं बनेंगी जैसे मानलो ८, ८६, ८५, ८४ अंक दिये हुए हैं।

इनसे उपरोक्त नियमानुसार नोचे लिखी हुई संख्याएं बनेंगी—

८८, ८७, ८६, ८५, ८४ ; ८८, ८७, ८६, ८५, ८४;
७८, ७८, ७६, ७५, ७४; ६८, ६८, ६७, ६५, ६४;
५८, ५८, ५७, ५६, ५४; ४८, ४८, ४७, ४६, ४५;

यदि उपर्युक्त ६ अंकोंमेंसे तीन भिन्न अंकोंकी संख्याएं निकालनी हो तो सैकड़ाके स्थानमें उन अंकोंमेंसे कोई एक अंक रखनेसे ६ परिवर्तन हो सकते हैं। ऐसे प्रत्येक परिवर्तनके साथ दहाईके स्थानमें बचे हुए ५ अंकोंमेंसे कोई एक बारी बारीसे लेनेमें ५ परिवर्तन किये जाते हैं इसलिए सैकड़ा और दहाईके स्थानोंमें मिलाकर कुल ६×५ परिवर्तन हो सकते हैं। ऐसे प्रत्येक परिवर्तनके साथ बचे हुए ४ अंकोंमेंसे एक एक बारी बारीसे इकाईके स्थानमें लिया जाय तो ४ संख्याएं बन सकती हैं इसलिए कुल संख्याएं हुई $६ \times ५ \times ४$ । संक्षेपमें—

६ अंकोंमेंसे २ भिन्न भिन्न अंकों वाली संख्याएं

			= ६×५
"	३	"	= $६ \times ५ \times ४$
"	४	"	= $६ \times ५ \times ४ \times ३$
"	५	"	= $६ \times ५ \times ४ \times ३ \times २$
"	६	"	= $६ \times ५ \times ४ \times ३ \times २ \times १$

इससे यह सिद्ध होता है कि जितने अंक दिये हुए हों उतनाही गुणन खंडोंका पहला अंक मानकर उससे एक एक कम अंकोको गुणनखंड क्रमसे बनाते जाओ, जब उतने गुणनखंड लिख चुको जितने भिन्न अंक प्रतिवार लेकर संख्याएं बनानी हों तब बंद कर दो। इन्हींका गुणनफल संख्याओंका परिमाण होगा।

इसी तरह यदि ६ अक्षर लिये जायँ और उनसे दो भिन्न भिन्न अक्षर लेकर शब्द बनाये जायँ तो शब्दोंका परिमाण ६×५ होगा; यदि तीन भिन्न भिन्न अक्षर लिये जायँ तो शब्दोंका परिमाण $६ \times ५ \times ४$ होगा इत्यादि। यदि दिये हुए अक्षर क, ख, ग, घ, ज, झ हों तो दो भिन्न अक्षरोंके शब्द यह हैं : कख, कग, कघ, कज, कझ; खक, खग, खघ, खज, खझ; गक, गख, गघ, गज, गझ; घक, घख, घग, घज, घझ; जक, जख, जग, जघ, जझ; झक, झख, झग, झघ, झज। तीन भिन्न अक्षरोंके पहले २० शब्द जब उनका प्रथम अक्षर क हो यह हैं : कखग, कखघ, कखज, कखझ; कगख, कगघ, कगज, कगझ; कघख, कघग, कघज, कघझ; कजख, कजग, कजघ, कजझ और कझख, कझग, कझघ, कझज इसी तरह २० ऐसे शब्द हो सकते हैं जिनका पहला अक्षर ख हो और २० ऐसे जिनका पहला अक्षर ग हो इत्यादि। अर्थात् कुल $६ \times ५ \times ४$ शब्द बन सकते हैं।

ब्रजविहारी—ऐसे प्रश्न बड़ी उलझनके होते हैं।

कुंजविहारी—इसमें कोई सन्देह नहीं। इसी उलझनके कारण कुछ लोग पिङ्गलकी छंद-संख्या, मर्कटी पताका इत्यादिके नियमोंको भ्रमभट मात्र समझते हैं। परन्तु गणितके प्रेमीको इससे एक अद्भुत आनन्द मिलना चाहिए क्योंकि यह सब नियम सिद्ध करते हैं कि हमारे पूर्वज गणितकी इस शाखामें कितना आगे बढ़े हुए थे। यदि तुम्हें इच्छा होगी तो आगे चलकर वह सब नियम और श्लोक भी बतलाये जायँगे जो लीलावती और भास्कराचार्य इत्यादिके ग्रन्थोंमें इस विषयमें कहे गये हैं।

आकाश तथा आकाशकी लहरें

[ले० कृष्णदेवप्रसाद गौड़, काशी]

यह नीली नीली वस्तु जो ऊपर देख पड़ती है, क्या है? प्राचीन लोगों-में कुछ समझते थे कि यह कोई ठोस पदार्थ है जिसके ऊपर देवता रहते हैं और कदाचित् उसीके ऊपर सर्वशक्ति मान जगदीश्वर भी विराजमान है। यथार्थमें यह कोई वस्तु नहीं है। जिस तरह गहरी नदीके ऊपरसे देखें तो कोई ज़मीनकी तहको नहीं देख सकता बल्कि नीलोत्पल रंगका पानी दीखता है और दृष्टि दूरतक नहीं जा सकती, उसी तरह हवाके पारदर्शी होते हुए भी, ज़्यादा घनी होनेपर, जहाँ दृष्टि बँध जाती है नीला रंग दीखता है। साधारणतः हम आकाश इसीको कहते आये हैं। पर जिस आकाशका हम आज वृत्तान्त सुनाते हैं वह एक प्रकारके अत्यन्त सरल पदार्थका नाम है जो वायुसे कहीं ज़्यादा पतला और सूक्ष्म अनुमान किया गया है और वह सारे जगतमें, समस्त विश्वमें व्यापक है। कोई ऐसी जगह खाली नहीं है जहाँ ईश्वर न हो, उसी तरह कोई स्थान ऐसा नहीं जहाँ आकाश न हो। अंगरेज़ी भाषामें इसको ईथर* कहते हैं।

भौतिक विज्ञानकी बहुतेरी नयी खोजोंसे आकाश तथा आकाशके लहरोंका बड़ा संबंध है। साथ ही यह भी जान लेना चाहिए कि अभीतक इन खोजोंका आधार उच्च श्रेणीका गणित है, और कल्पनाका घनिष्ठ सम्बन्ध है। पश्चिमी वैज्ञानिकोंका मत है कि पहले पहल

* ईथर नामका एक द्रव पदार्थ भी है जो मयसार और गंधकाम्लकी संक्रियासे प्राप्त होता है। झोरोकार्मकी नाई यह भी बेहोशी लाता है। बहुत तरल है। अति शीघ्र भाप बनकर उड़ जाता है। आकाश वाची ईथर इससे भिन्न है। सं०

Physics भौतिक शास्त्र]

(Plato) अफ़लातूनके समय लोगोंने इस वस्तु-पर विचार किया था। (Newton) न्यूटन, (Descartes) डेकार्टे और दूसरे वैज्ञानिक धुरन्धरोंने इसका होना माना है, और आजकलके भौतिक शास्त्रके पढ़नेवाले भी इसे मानते हैं। चालीस वरस पहले लोग इसका नाम बड़े मज़में लेकर विचित्र विचित्र गढ़ंत बनाया करते थे जिनके बारेमें वास्तवमें कोई कुछ न जानता था।

परन्तु विद्युत्शास्त्रने पिछले चालीस वरसों-में जो उन्नति की है उसने कुछ औरका और कर डाला। विद्युत् शास्त्रके नये नये आविष्कारों तथा क्रियाओंने नयी नयी बातें प्रकट कर दी हैं। और अब ईसाकी बीसवीं शताब्दीकी आदिमें प्रकाश (light) विद्युत्, अश्रव्य स्वर (inaudible sound), अदृश्य प्रकाश (invisible light) लिनार्ड (Lenard) और (Rontgen) रंजनके किरणोंके बारेमें, जीवित पदार्थोंका स्फटिकीकरण (crystallization), तथा विचारोंके स्थानान्तर (transference of thought) आदिके बारेमें नये नये विचारों और आविष्कारोंकी ऐसी ऊंची दीवारें खड़ी हो गयी हैं कि उनके पार जाना कठिन है। परन्तु वैज्ञानिकोंका विश्वास है कि इन कठिनाइयोंका दमन करके लोग आगे बढ़ेंगे और ईसाकी इस नयी शताब्दीमें पिछलीकी अपेक्षा कहीं अधिक अद्भुत बातें मालूम होंगी।

वैज्ञानिक संसार आकाशको कैसा समझता है इसकी कल्पना सर्वसाधारणको करा देना अत्यन्त दुस्तर है, पर मोटी रीतिपर एक स्थूल प्रयोगसे कुछ थोड़ी सी कल्पना हो सकती है। एक वरतनमें चीनीका गाढ़ा शरबत घोलिये और उसमें कुछ नन्हे नन्हे दाने खमीरकी नुकीले डाल दीजिये और इस कुलको एक शोशके गिलासमें रख अपने सामने रख लीजिये। शरबत बिना रंगका हो तो उत्तम होगा। क्यों-

कि आकाशका रंग नहीं माना जाता और क्रिया देखनेमें भी सुभीता होगा। दानों समेत कुल शरबतको तो समझिये ब्रह्माण्ड, कुल विश्व और दानोंको समझिये सितारे, सौरमंडल आदि। शरबतको इतना पतला और सूक्ष्म समझिये कि वह नुकीलीके दानोंके परमाणु परमाणुमें भिना हुआ है। यहाँतक कि यदि शरबतकी सूक्ष्मतासे और परमाणुओंके आकारसे मुकाबिला किया जाय तो हर एक परमाणु उसी प्रकार शरबतसे घिरा हुआ है जैसे एक दाना बरतनमें कुल शरबतसे घिरा हुआ है। मतलब यह कि शरबत लगातार सब स्थानमें है और कहींपर शरबतमें एक बिन्दुके बराबर जगह भी खाली नहीं है। यदि हम धीरे-से अपनी अंगुलीसे बरतनके नीचे मार दें या मेज़पर ऐसी हलकी थपकी दें कि गिलास समूचा शरबत समेत हिल जाय परन्तु दाने न हिलें तो शरबतमें एक लहरसी उत्पन्न हो जायगी। जो दानोंके भीतर प्रवेश करती हुई फैलेगी क्योंकि यह अनुमान किया जा सकता है कि दानोंके परमाणु परमाणुमें शीरा भिन गया है। तात्पर्य यह कि जिस प्रकार शरबत दानोंमें खूब भिना हुआ है, उसी प्रकार आकाश भी सब चीज़ोंमें घुसा हुआ है, और इतना सूक्ष्म है कि शीशा, पत्थर, धातु, लकड़ी मांस, जल, शून्य स्थान सब जगह वर्तमान है और इसीके हिलनेसे अथवा इन्हींमें लहर पैदा होनेके कारण विद्युत्की किरणें, प्रकाशकी किरणें रंजनकी किरणें इत्यादि पैदा होती हैं, और अपना अपना अद्भुत काम करती हैं। प्रकाशके कारण हम लोग देखते हैं। जितनी प्रकाशकी किरणें किसी प्रकाशदायक वस्तुसे आती हैं सब आकाशमेंकी लहरें हैं। यही नहीं, हवामें लहर चली आ रही है और सामने एक शीशेका टुकड़ा पड़ जाय तो लहर रुकती या लौटती नहीं यदि ऐसा होता तो शीशेमेंसे हम लोग न

देख सकते। लहर आती है सामने शीशा रख दिया उसमें से लहर चली गयी, क्योंकि आकाश तो कांचके टुकड़ेमें भी व्याप रहा है। यह लहरें बड़ी सूक्ष्म होती हैं। बहुतेरे पदार्थोंमें, यह सच है कि साधारण लहरें नहीं जा सकतीं लकड़ी, दीवार आदिमें प्रकाशकी लहरें, आकाशमें व्यापक होते हुए भी प्रवेश नहीं कर सकतीं। इनके सामने आकर कुछ समा जाती हैं और कुछ टकराकर लौट जाती हैं। परन्तु साधारण प्रकाशसे भिन्न भी लहरें हैं जो धातुमें तो नहीं जाती पर दीवार लकड़ी आदिके पार हो जाती हैं। इन्हें अध्यापक रंजनने पहले पहल देखा था, सो यह रंजन रश्मि कहलाती हैं। इसी प्रकार बहुत सी ऐसी वस्तुएं हैं जिनमेंसे रंजनकी किरणें चली आयंगी परन्तु प्रकाशकी किरणें न जा सकेंगी। मामूली विद्युत्की किरणें या कम थरथराहट या स्फुरण वाली या कम कंपनवाली विद्युत्की किरणें, प्रकाश और रंजन दोनों किरणोंसे इस मामलेमें भिन्न हैं। बड़े थरथराहटकी विद्युत् किरणें तो और भी भिन्न हैं। बहुतसी किरणें जिनका जन्म अभी नहीं हुआ है वह और भी भिन्नता दिखाएंगी।

आकाशका घनत्व उस बलसे (energy) निकाला जाता है जिस बलसे सूर्यकी किरणें पृथिवीपर गिरती हैं। उसका घनत्व इतना कम है कि हम लोगोंकी अंककल्पनासे बाहर है। दशमलवके बाद इक्कीस शून्य पड़ते हैं तब जाकर अंक आरंभ होता है। इसके घनत्वसे इसकी दृढ़ता (rigidity) भी निकाली गयी है और वह भी अत्यन्त कम है। तब भी घनत्व और दृढ़ता मालूम हो जानेसे यह बात जान ली गयी कि आकाश चाहे कितना ही सूक्ष्म हो, पर कुछ पदार्थ अवश्य है, उसका अस्तित्व है। यह भी समझा जाता है कि यह दबाया नहीं जा सकता क्योंकि यदि ऐसा होता तो लहरे जैसे उसमेंसे गुज़रती हैं, न प्रवेश कर

सकतीं। बड़े बड़े वैज्ञानिकोंने इस बातपर दिमाग लड़ाया है कि जब पृथ्वी अपने रास्ते-पर सूर्यके चारों ओर उन्नीस मील फी सेकण्डके हिसाबसे चलती है तो आकाशके ओतप्रोत-व्यापी विश्व-सागरमें कोई विकार उत्पन्न होता है, आकाशपर कोई प्रभाव पड़ता है, या नहीं? जिस तरह नाव पानी चीरती हुई नदीमें जाती है उसी प्रकार आकाशको चीरती हुई पृथ्वी बढ़ती जाती है, या जिस तरह चलनी पानीके ऊपर दवानेसे पानी ज़ोरसे ऊपरको छुनता जाता है उसी प्रकार आकाश पृथ्वीके सूक्ष्म छेदोंमेंसे छुनकर एक ओरसे दूसरी ओर निकला जाता है। परन्तु इस बातका निर्णय कोई ठीक रीतिसे न कर सका। संभवतः आकाश जैसे सूक्ष्म पदार्थके लिए पृथ्वी ठोस है ही नहीं, उसके परमाणु अलग अलग हैं, इस-लिए आकाशमें पृथ्वी बिना हलकोरेके इस वेगसे चक्कर लगाती रहती है। वैज्ञानिक इतना जान गये हैं कि यदि आकाश किसी ठोस वस्तुमें बन्द रहे तो उसमें लहरोंके ले जानेकी शक्ति कम रहती है। यदि आकाश साधारण रीतिसे खुली अवस्थामें रहे तो उसकी शक्ति बढ़ी रहती है। अकेले शीशेमें तिरछी लहरें एक सेकण्डमें तीन मील जाती हैं। शीशेमें यदि आकाश हो तो यह आकाश एक सेकण्डमें १,२४,००० मील लहरोंको ले जाता है। और आकाश जब हवाके साथ खुला रहता है, तो एक सेकण्ड में १,६२,००० मील ले जा सकता है। यह भिन्नता क्यों पायी जाती है इसका कोई उत्तर नहीं है। आकाशकी लहरें भिन्न भिन्न प्रकार और नामकी हैं, ये तापकी लहरें प्रकाशकी लहरें, (Hertz) हर्ज़की लहरें (Lenard) लिनार्डकी लहरें तथा (Rontgen) रंजनकी लहरें बोली जाती हैं। इनमें जो भिन्नता है वह भी बड़ी मोटी और आसान है और वह मालूम कर ली गयी है। इनमें जो

फ़रक है वह केवल उन लहरोंकी लम्बाई और एक सेकण्डमें उनकी थरथराहट या स्फुरण वा कम्पनका है। तापके लहरोंका स्फुरण दो खरबसे चार खरबतक (२००,०००,०००,०००—४००,०००,०००,०००) एक सेकण्ड में होता है। प्रकाशकी लहरोंमें चार खरबसे आठ खरब तक (४००,०००,०००,०००—८००,०००,०००,०००) प्रति सेकंड होता है। लम्बी और धीमी लहरोंसे लाल रंग देख पड़ते हैं और ज्यों ज्यों कम्पन बढ़ता जाता है, नारंगी, पीले, हरे, आस-मानी नील और बैजनी आदि रंग मालूम पड़ते हैं।

चार खरब प्रति सेकंडसे कम थरथराहटकी लहरोंका कुछ भी प्रभाव नेत्रोंपर नहीं पड़ता। ये वह लहरें हैं जिन्हें अदृश्य प्रकाश (invisible light) कहते हैं, जिस तरहसे हवामें यदि स्फुरण वा कम्पन एक सेकंडमें ३०से कम हो तो शब्द सुनाई नहीं पड़ सकता और उसे अश्रव्य स्वर (inaudible sound) कहते हैं। रंजन की लहरोंसे भी थरथराहट एक सेकंडमें (८) आठ खरबसे ज्यादा अनुमान की जाती है। कलकत्तेके डाक्टर बोसने बहुत सी परीक्षाएँ छोटी बड़ी लहरोंके साथ की हैं। उसी प्रकार पश्चिमीय विद्वान (Marconi) मारकोनी ने भी परीक्षाएँ की हैं। यह लोचन अभी ऐसी लहरोंतक पहुँचे हैं जिनकी थरथराहट एक सेकंडमें ढाई खरबतक है।

सन् १८४२ में अमेरिकन विद्वान (Joseph Henry) युसुफ हेनरीने अपने मकानकी छतपर एक तारके अन्दरसे एक इंचकी गति-वाली विद्युतकी चिनगारी भेजी और बादको मालूम हुआ कि उसके नीचेके कमरेके तारमें भी बिजलीकी धारा वह रही है। यद्यपि उन दोनोंमें कोई लगाव नहीं था। इसपर उसने अनुमान किया कि ऊपरके तारमेंकी बिजलीकी धाराने आकाशमें एक लहर पैदा कर दी

जिसके कारण नीचेके तारमें भी बिजलीकी धारा चल पड़ी। हेनरीने जो परीक्षा की थी उसमें नीचेके कमरे और ऊपरके कमरेके बीचमें चौदह इंच मोटी छूत थी। इसमें एक प्रलोभक (induced) लहर पैदा हो गयी थी जिससे नीचेके तारमें बिजलीका प्रवाह पाया गया। इसीकी आधार पर बेतारकी तारवरकी या चलती हुई गाड़ी अथवा जहाज़पर तार भेजना लोगोंने निकाला है। १८८८में (Hertz) हर्ज़ने बतलाया कि यह लहरें पत्थर तथा लकड़ीमेंसे जा सकती हैं परन्तु धातुओंमें से नहीं।

मनुष्यने अपनी खोजसे सभी तरहके पदार्थोंकी परीक्षा की। परन्तु आकाशकी सूक्ष्मतापर अभीतक उसका कोई अधिकार नहीं हुआ है। उसने रसायनके कांटेपर तारों और नीहारिकाओं तकको तोल डाला जिनका प्रकाश हमतक हजारों बरसमें पहुंचता है, परन्तु वह आकाश जो परमात्मा की नाईं हर जगह मौजूद है अबतक उसकी समझके कांटों पर न उतरा। पूर्ण कवि ने कहा है।

तोहि अनादि अनन्त विचारत,

ध्यान अपार गगनको धारत।

परमात्माके अनादि और अनन्त होने की उपमा लोग आकाशसे देते हैं जो बड़ाईमें सारे विश्वमें व्यापक एक पदार्थ है और छुटाई वा बारीकीमें भी ऐसा है कि हमारी इन्द्रियों की गति वहाँ तक नहीं है, बल्कि कल्पनाका भी प्रवेश “निषिद्ध” है। कौन जाने आकाशसे भी सूक्ष्म “पदार्थ” हो जिसका समाचार भी हमारी बुद्धिको नहीं मिला है, परन्तु उसका हाल जान लेनेपर भी यह संभव नहीं दीखता कि “अणोऽणीयान् महतो महीयान्” ब्रह्म बुद्धि-ग्राह्य हो जाय। अपने थामनेवाले हाथको भी कभी चीमटा पकड़ सकता है ?

संवत् २०५० विक्रमाब्द

भविष्यका सपना

[ले० रामदास गौड़, एम. ए.]

ह र द्वार नगरके मायापुरवाले बड़े औषधालयके पंचमंजिलेपर अपने कार्यालयमें बैठे आचार्य्य देवदत्त जी कोनेकी मेज़पर लगे हुए यंत्रकी ओर एक टक देख रहे थे। उससे आप ही आप कभी कहते “ठीक” ! कभी बोले “तो इसमें हर्ज ही क्या है” मानों यंत्रसे बात चीत कर रहे हैं। इतनेमें उनके पीछे घंटीने तीन शब्द किये, आपने झट अपनी कुर्सीमें लगे बटनको दबाया। सड़कपरके दरवाजेपर सबसे नीचेसे घंटीका बारीक शब्द गूँज गया। इतनेमें पंचमंजिलेके वारजेपर कुछ सरसराहट सी हुई और एक और वारजा उस वारजेसे दमके दममें आन मिला। यह वारजा बिजलीके बलसे ८० फीट नीचेसे चला आया। उस तख्तेपर एक चौकी थी जिसपर एक पुराने फ़ैशनका बहुत बूढ़ा ब्राह्मण बैठा दीख पड़ा। यह जंगम वारजा जोहीं स्थिर हो गया पंडित जी झट कुर्सीपरसे उठकर देवदत्तजीके कार्यालयमें चले आये। देवदत्तजीने उठकर अभिवादनपूर्वक उन्हें एक आराम कुर्सीपर बिठाया और उनकी ओर मुँह फेर बात चीत करने लगे।

देवदत्त—कहिये जोशीजी महाराज, आज नगरकी दशा कैसी है ?

जोशी०—क्या बताऊं महाराज, सारे नगरमें हाहाकार मच रहा है। अब तो कोई उपाय बचनेका नहीं दीखता। सारा नगर उजड़ा जा रहा है, दत्तेश्वर और कनखलमें तो आदमी ढूँढ़े नहीं मिलते। वहाँसे कांगड़ीतक सारा बाज़ार उजड़ गया है। नहरों और धाराओंपरके पांचों पुल जिनपर देहसे देह छिल जाती थी आज

General साधारण]

सुनसान हैं। सारा जनसमूह डोईवालेके मैदानोंमें पड़ा त्राहि त्राहि कर रहा है। आज हरद्वार उस दशासे भी गया बीता है जो मेरी बाल्यावस्थामें थी।

देवदत्त—क्या आपकी बाल्यावस्थामें भी ऐसी कोई संक्रामक व्याधि फैली हुई थी ?

जोशी०—क्यों नहीं, महाराज, उस समय भी महामारीकी धूम थी। हरद्वारकी कुल आबादी उस समय—जब मैं नव वरसका था—तीस हजार मनुष्योंकी थी। मेरी दृष्टिमें यही बहुत बड़ी जनसंख्या थी। उसमें भी गिल्टी-वाले ताऊन वा महामारीमें सैकड़ों समाप्त हो जाते थे। उस समय महामारीसे अधिक विकराल कोई रोग ही न था। उन दिनों हरद्वार एक छोटासा कस्बा था, मायापुरमें कोई आबादी न थी, ज्वालापुर कस्बा मायापुरसे ढाई मीलपर था। कनखल भी अलग था। देखते ही देखते ६०-७० वरसमें यह सब कैसा बड़ा नगर हो गया जिसकी आबादी आज ३ लाखसे कम न होगी। हां, यहां मेला बारामास लगा रहता था। सो तो थोड़ा बहुत अब भी है। पर महामारीके डरसे लोग इतना नहीं भागते थे जितना आज इस भयानक निद्रा रोगसे। अब देवदत्त जी, मेरा भी रहना असंभव है, मुझे भी कीटाणुओंका असर हो गया है, कितना ही बल कर रहा हूँ, निद्राका नशा चढ़ा आ रहा है। आते आते मेरी दशा बदल गयी। अब मैं यही कहने आया कि अपना वादा जो अभी बेतारके टेलिफोनसे किया था पूरा नहीं कर सकूंगा। दस पांच मिनिटमें तो मैं सो जाऊंगा, इतनेमें पूनामें महाबलेश्वर कैसे पहुँच सकता हूँ। हरद्वारसे पूना पहुँचनेमें डेढ़ घंटेसे कम न लगेगा।

देवदत्त—महाराज जी, आपको भी उसका असर हो रहा है, बड़ी बुरी सुनायी।

जोशी०—क्या करूं महाराज, सैकड़ों रोगि-

योंको देखते स्पर्श करते कहांतक बच सकता हूँ। लो, अब निद्रा गहरी आ रही है। तुम जानो !

इतना कहते ही बूढ़े भुवनेश्वर जोशी जी खराटे लेने लगे। देवदत्त तुरन्त उठा। अल-मारीमेंसे एक गहरे सुर्ख रंगकी शीशी निकाली और जोशी जीको सुँघाने लगा। दो तीन मिनिटमें जोशीजीने आँखें खोलीं। देवदत्तने रूमाल तर करके सुँघनेको दिया।

देवदत्त—देखिये पंडित जी, मैंने कल ही यह मिश्रण बनाया था। मेरे पास इस मिश्रणका २ तोला मात्र है। आपके सिवा उस जड़ीको कोई पहचाननेवाला संसारमें नहीं। अब आप किसी न किसी ढब तीन चार घंटे इसके द्वारा सचेत रहकर महाबलेश्वरसे कमसे कम सेर भर बूटी लाइये। फिर उसे सिद्ध करके मैं स्वयं महाबलेश्वर जाकर लाऊंगा। मुझे पहचानना ही चाहिए, बस।

इतना कहकर देवदत्तजी जोशीजीका हाथ पकड़ उस जंगम बारजेपर ले गये और एक बटन दवानेकी देर थी कि उस मकानके अठ-मंजिलेकी छतपर पहुँच गये। यहाँ एक सेलू-लैंडका बना सुन्दर विमान था। देवदत्तजीने पुकारा “चन्द्रधर” ! और तुरन्त एक कोठरीसे एक आदमी ‘जी’ कहता निकल आया। दोनों महाशयोंका अभिवादन किया और विमानपर बैठ गया। बिना कुछ कहे सुने जोशीजी भी शीशी और रूमाल लिये बैठ गये।

छत बहुत लम्बी थी। हरद्वारकी सार्वजनिक म्युनिसिपलिटीके नियमानुसार सारे मकान दो मीलतक एक ही ढंग और एक ही ऊँचाईके बने थे इसलिए कि उड़ाकोंको अठ-मंजिलेपर सहज ही उतरनेकेलिए स्थान मिले। नीचे सड़कोंपर विजलीकी ट्राम चलती थी। भूमिके नीचे नीचे सुरंगोंमें एक छड़वाली रेल चलती थी जिसकी चाल घंटेमें १२० मील थी,

पर इनपर प्रायः गरीब लोग ही सवारी करते थे, मालकी आमद रवानगी होती थी। अमीर भूमिपर मोटर और आकाशमें विमानपर चलते थे। मोटरकी गति १५० मील घंटा और विमानकी गति साधारणतः ३५० मील प्रतिघंटा थी पर आवश्यक होने पर विमान घंटेमें ४०० मोलतक चलता था। रेलसे जो स्थान १००० मील पड़ता विमानसे सीधे जानेके कारण ७०० मील होता था। रेलपर रेंगते जाना कम लोग पसन्द करते थे। नवयुवक पुस्तकोंमें पढ़कर आश्चर्य करते थे कि ४५ मील प्रतिघंटा चलनेवाली रेलोंपर सवारी करना पहलेके फ़ेशनवाले लोग कैसे पसन्द करते थे। घर बाहर सर्वत्र बिजलीकी रोशनी थी। बिजलीकी आँचसे रोटी पकती थी खेतीमें बिजलीके प्रयोगोंसे गेहूँ उत्पन्न किया जाता था। घरमें भाड़ू बिजली देती थी। निदान कोई काम ऐसा न था जो बिजलीसे न लिया जाता हो। हरिद्वारमें जलकी बहुतायतने बिजलीको अत्यन्त सस्ता कर रक्खा था। हरकी पैड़ीपर यात्रीके पहुँचानेकेलिए हरिद्वार जङ्गलसे सुरंग रेल थी, हरकी पैड़ीके पास ही खड़ी होती थी। यात्री वहींके वहीं उतरते थे जिनके पास पंडोंका टिकट न होता था और वह सीधे स्नान करके लौटना चाहते थे, भट जंगम बारजेपर, जिसपर एक पंडेका ठेका था, दो पैसे देकर सवार हो जाते और क्षण भरमें हरकी पैड़ीके कुंडके बीचोबीच पहुँच जाते थे, इस बारजेके आगे सीढ़ी लगी थी जिससे कमरभर नीचे उतर जाते और उसके नीचे वाले तख्तेपरसे स्नान करके चले जाते थे। हरद्वार नगर भी बहुत ही विस्तृत था। उत्तरमें सत्यनारायण, दक्षिणमें पुरुषपुर पूरवमें कांगड़ी और पच्छिममें भरोना उसके अन्तिम महल्ले थे। सौ बरस पहले जो चंडी पर्वत था आज भी चंडीधाम कहलाता है पर उसके

चारों ओर ऊपर नीचे मकान ही मकान हैं। मोटरकी सड़कें हैं। विमानके उतरनेकी छूतवाली लम्बी सड़क है। यदि कोई सौ बरस पहलेका बूढ़ा एकाएकी स्वर्गसे लौट आता तो हरद्वारको न पहचानता। उस समयके कलकत्ते बम्बईसे भी हरद्वार बड़ गया था। परन्तु आजकलके कलकत्ते बम्बईका क्या कहना है। यह तो राजनगर हैं। वहाँके सामान ही निराले हैं। खैर, हमें पुराना रोना रोनेसे काम ही क्या !

हम इन कल्पना तरंगोंमें भूत और वर्तमानकी तुलना करते करते अंध रहे थे कि झर्र झर्रके शब्दके साथ घंटी बजी, बारजेपर चढ़ देवदत्तजी अठमंजिलेपर पहुँचे और देखा कि विमानपरसे जोशीजी उतर रहे हैं। चन्द्रधर सो गया था।

देवदत्त—महाराज, इसे क्या हुआ ?

जोशी—वही ! और विपत्ति तो यह कि आधी राह आ चुके तबही इसने खर्राटे लेना प्रारंभ कर दिया। मेरी दवा समाप्त हो चुकी थी। करता क्या ? मैं आप डर रहा था कि फिर मुझे नौदका दौरा न आ जाय पहुँच गया।

देखिये, इतनी ही मिली है।

यह कहते जोशीजीने एक बोरी थमा दी जिसमें चार पांच सेर वनस्पति होगी। और आप देवदत्तके कंधेपर हाथ रखकर खड़े खड़े सो गये।

देवदत्त—हाँ, बड़ी दुर्दशा है ! पंडित जी ज़रा ठहरो तो, कुछ तो समझलो।

ऐसा कहते हुए पासकी एक चौकी खसकाकर पंडितजीको बैठा दिया। स्वयं नीचे गए। नौकरीको आवाज़ दी। सब सो रहे थे। स्वयं उस महौबधिपर वैद्युत् क्रिया की और १५ मिनिटमें पूरी साढ़े चार लीटरकी भरी बोतल दवाई बनायी। स्वयं सूँघा। जोशीजीको सचेत किया। चन्द्रधरको जगा दिया। फिरसे

देवदत्तके कार्यालयमें जागते आदमी दीखने लगे ।

देवदत्तजी, जोशीजीसे बोले 'महाराज, इस भयंकर रोगसे बचता कोई है ही नहीं, प्रकृतिने जो उपाय सभी मनुष्योंको बता रक्खा है, लाचार हो उसीका अवलम्बन करना पड़ेगा । मनुष्यने जो बड़े बड़े नगर बसाये अब उनमें वह रह नहीं सकता । निद्रारोगके कीटाणुओंने उनपर दखल कर लिया है । पहलेके जंगलियोंकी नाई जंगलोंमें रहनेसे ही प्राण बचेंगे । इस वूटी द्वारा जो सिरम और घोल मैं बनाता हूं वह केवल निद्राभंगके कामका है । कीटाणुओंके विषको दूर करेगा, परन्तु कीटाणुओंके नाशका कोई उपाय नहीं हुआ । इन कीटाणुओंने संसारके बड़े बड़े नगरोंको उजाड़ दिया कलकत्ते बम्बईको निर्जन कर छोड़ा अब नन्हें नन्हेंसे नगरोंको भी छोड़ा नहीं चाहता । प्राणरक्षाका अब एक मात्र उपाय जंगलोंमें रहना ही है ।"

उस दिन सायंकालमें म्युनिसिपलिटिके मैदानमें भिषगुल पंडित भुवनेश्वर जोशीजी म्युनिसिपलिटिके चेरमैनके सभापतित्वमें पं० देवदत्तजी विज्ञान विशारदका व्याख्यान हुआ जिसका सारांश यह था—

प्राचीनकालके मनुष्य बड़े बलवान और साहसी होते थे । उनका शरीर पुष्ट था, बहुतेरे जानते नहीं थे कि रोग किसे कहते हैं । परन्तु उनका जीवन हमारा सा अस्वाभाविक नहीं था । वह प्रायः जंगलोंमें ही घर बनाकर रहते और शुद्ध वायु, स्वाभाविक जल, सादे अन्नपर जीवन बिताते थे । पैदल चलते फिरते, मेहनतका काम करते थे । अपने व्यक्तिगत सुखकेलिए जितनी सामग्री आवश्यक थी अपने हाथों उपजाते बनाते थे । यह सच है कि बिजलीसे गुलामी नहीं कराते थे, परन्तु उनके शरीरकी शक्तियां काममें आती थीं, अपाहज नहीं हो गये थे । यही बात है कि उनके रक्तके श्वेताणु ऐसे प्रबल

होते थे कि उनके शरीरमें रोगाणु दमभर भी ठहर नहीं सकते थे । हमने सैकड़ों उपायोंसे अपने श्वेताणुओंकी शिक्षा की, उन्हें बलवान बनाया परन्तु वे फिर भी रोगाणुओंका सामना करनेमें परास्त हो जाते हैं । बीस वर्षके अध्ययनके पीछे, विज्ञानके प्रत्येक पक्षपर विचार करके मेरी अब यह निश्चय धारणा हो गयी है कि कमसे कम साल साल भरकेलिए सब ही नागरिक वनवास करें फल मूलाहार करके शरीरको शुद्ध करें । एक वर्षकी ही कठिन तपस्यासे फिर दस पांच वर्ष रोगोंसे मुक्त रहेंगे । फिर जब रोगोंकी संभावना देखें । वनवासका आश्रय लें ।

मेरी प्रार्थना है कि सभी नागरिक देहरेके जंगलोंमें दूर दूर पर कल्हसे ही निवास करें तो अवश्य इस निद्रारोगसे बचेंगे । शहर भी कुछ दिन वायु परिवर्तन और सूर्यके प्रकाशसे शुद्ध हो जायगा ।"

इस व्याख्यानके अन्तमें आतागणने अनुमोदन और समर्थनके प्रदर्शनमें बड़ा धोर हर्षनाद किया । इस शोरोगुलमें एकाएकी मेरी आंखें खुल गयीं, देखता हूं कि वही संवत् १९७३ है ।

‘ख्वाब था जो कुछ कि देखा,
जो सुना अफसाना था ।’

तारों भरी रात

खगोल दर्शनसे अनुमान

[ले० केशवचन्द्र सिंह चौधरी, एम. एस-डी. एल-एल. बी]

तपना कीजिये कि एक मनुष्य
किसी ऊँची जगहमें रातको
खच्छ आकाशका तमाशा देख-
ने बैठा है, वह आकाशमें
बहुतसे तारे बेतरतीबसे छिटके हुए कुछ कम

[Astronomy ज्योतिष]

और कुछ अधिक चमकीले देखेगा। आकाश उसे गोलाकार दीखेगा परन्तु उसके सिरके ऊपरका हिस्सा क्षितिजकी दूरीसे कम जान पड़ेगा।

थोड़ी देर बाद निरीक्षकको मालूम होगा कि तारोंकी जगहोंमें कुछ तबदीली हो गयी है। वह देखेगा कि पच्छिमकी ओर कुछ तारे क्षितिजके नीचे अदृश्य हो गये हैं और पूर्वकी ओरके क्षितिजमें कुछ नये तारे निकल आये हैं। परन्तु तारोंके अन्य सापेक्ष (relative) स्थानोंमें कोई भेद नहीं होगा। और यदि निरीक्षक सैक्सटैन्ट (sextant) अथवा और किसी कोण मापक यंत्रसे दो तारोंके कोणको नाप ले तो उसे ज्ञान होगा कि इस कोणमें कोई तबदीली पैदा नहीं होती। यह कोणकी अचलता निरीक्षक केवल उसी रातको नहीं पायेगा प्रत्युत यदि वह महीनों अथवा वर्षों पश्चात् उस कोणको फिर नाप ले तो वह ठीक उतना ही निकलेगा। इस बातसे ज्ञान पड़ता है कि तमाम तारोंमें यह तबदीली एक ही ओर की, एक सी पैदा होती है। अतएव इनकी अन्य सापेक्ष जगहोंके स्थिर होनेके कारण इनको स्थिर तारे कहते हैं। थोड़े से ऐसे भी तारे हैं जिनके स्थान इन स्थायी तारोंके बीचमें सदैव बदलते रहते हैं। उनको अस्थिर तारे अथवा ग्रह और उपग्रह कहते हैं परन्तु उनकी संख्या इन स्थिर तारोंसे देखनेमें अत्यन्त कम है।

सम्पूर्ण स्थिर तारोंकी इस एक सी चालको जाननेकेलिए निरीक्षकके पास बहुतसे बराबर लम्बाईके डोरे होने चाहिए* जो एक ओरसे एक ही जगह बँधे हों*। कल्पना कीजिये कि निरीक्षक किसी तारेको देखता

है, और एक डोरा उसी ओरको बांध देता है, थोड़ी देर पश्चात् नए तारेको फिर देखता है और उसकी बदली हुई उसी जगहकी ओर दूसरा डोरा कर देता है। इसी तरहसे तीसरा चौथा डोरा इत्यादि करता जाता है।

ऐसे बँधे हुए डोरोंके दूसरे सिरें एक परिधिपर (circumference) होंगीं। भिन्न भिन्न तारोंके लिए भिन्न भिन्न वृत्त होंगे परन्तु उनके केन्द्र सब एक ही सामान्य रेखापर होंगे और यदि निरीक्षक अपनी जगह न बदले तो वह रेखा सदैव स्थिर रहेगी और क्षितिजसे एक विशेष कोणपर उठी हुई होगी। यदि यह रेखा उत्तरकी ओर बढ़ायी जाय तो ध्रुव तारासे मिल जायगी। इसीलिए इस रेखाको खगोलीय धुरी वा अक्ष कहते हैं क्योंकि सारा खगोल इसी रेखाके चारों ओर चक्कर लगाता हुआ दीख पड़ता है। इस अक्ष और (horizontal plane) क्षितिज तलसे जो कोण बनता है वही उस स्थानका अक्षांश कहलाता है। इसलिये किसी स्थानका अक्षांश जाननेकेलिए वहाँ से ध्रुव तारेकी ऊँचाई अंशोंमें नाप लेनी चाहिए।

जो तारे इस अक्षसे बहुत दूर हैं उनके वृत्तका थोड़ा ही सा अंश हमें दिखाई पड़ता है और वे थोड़ी ही देरतक क्षितिजके ऊपर रहते हैं। जो तारे ठीक पूरवमें उगते हैं वे शीर्षपर आकर ठीक पच्छिममें डूबते हैं। इनके वृत्तका आधा हिस्सा हम देख सकते हैं और यह १२ घंटेतक क्षितिजके ऊपर रहते हैं। जो तारे अक्षके पास हैं वह पूर्व-पच्छिम दिशासे भी उत्तर उदय और अस्त होते हैं। इनके वृत्त आधेसे भी अधिक देख पड़ते हैं और ये १२ घंटेसे अधिक क्षितिजके ऊपर रहते हैं। जैसे जैसे उत्तरकी ओर दृष्टि जायगी, यह विश्वास होने लगेगा कि अक्षके पासवाले अथवा ध्रुव ताराके पासवाले तारे और अधिक देरतक क्षितिजपर रहते हैं और उनके वृत्त

* और दूसरा सिरा जिस ओरको चाहे बांध दिया जा सके।

लगभग पूरे देख पड़ेंगे यहांतक कि लघु सप्तिर्षिके सब तारे २० अक्षांशके उत्तर सब स्थानोंमें रातदिन क्षितिजके ऊपर ही दिखाई देंगे।

ऐसे निरीक्षणसे हमें ज्ञात होता है कि तारे ध्रुव धुरीके चारों ओर घूमते हैं। यह सच है कि दिनके निकलनेसे निरीक्षक पूरे वृत्त नहीं बना सकेगा परन्तु यदि प्रत्येक रात्रिको यह निरीक्षण किये जायं तो ज्ञात होगा कि तारे सदैव वही वृत्त बनाते हैं और केवल इतना भेद पाया जायगा कि यदि पहली रात्रिको एक तारेने वृत्तके किसी विशेष जगहसे विशेष समयमें प्रारम्भ किया था तो दूसरी रातको उस जगहसे कुछ मिनट पहले प्रारम्भ करेगा अथवा उस जगह कुछ मिनट पहले पहुँच जायगा और यदि हम कुछ मास पश्चात् निरीक्षण करें तो ज्ञात होगा कि तारे वृत्तका वह हिस्सा बना रहे हैं जो हम दिनके कारण पहली बार न बना सके थे।

कल्पना कीजिये कि निरीक्षक एक तारेका वृत्त बनाते समय डोरा बराबर समयसे बांधता जाता है ऐसी दशामें वह देखेगा कि प्रत्येक दो पासवाले डोरोंके बीचका कोण बराबर है। इससे हमें ज्ञात होता है कि तारे सामान्य गतिसे अथवा एक ही चालसे धुरीके चारों ओर चक्कर लगाते हैं। यह नहीं कि कभी तेज़ीसे और कभी सुस्तीसे। केवल यही नहीं, यदि सब वृत्तोंमें डोरे बराबर समयमें बांधे जायं, तो किसी वृत्तके दो पासवाले डोरोंका कोण दूसरे वृत्तके ऐसे ही कोणके बराबर होगा। अतएव न केवल प्रत्येक तारेकी गति समान है प्रत्युत प्रत्येक तारेका कोणीय वेग (angular velocity) बराबर है। और यह बात हमारी ऊपर कही हुई इस बातसे भी घटित होती है कि तारोंके सापेक्ष स्थानोंमें कोई परिवर्तन नहीं होता।

हमने ऊपरके निरीक्षणोंसे यह नतीजा

निकाला है कि तारे उस धुरीके चारों ओर जो पृथ्वीमें होकर गुज़रती है घूमते हैं और वे २३ घण्टे ५६ मिनटमें धुरीका एक चक्कर लगाते हैं और हमारी पृथ्वी स्थिर है जैसा कि साधारणतः जान पड़ता है। परन्तु हम जानते हैं कि गतिके निरीक्षणमें हमें कभी कभी बड़ा धोखा हो जाता है और जब वस्तुएं (relative motion) सापेक्षिक गतिमें हों तो कभी कभी यह बतलाना कठिन हो जाता है कि सचमुच कौन वस्तु चल रही है और कौन स्थिर है। जब हम किसी चलती रेलगाड़ीमें होते हैं तो हमें मालूम होता है कि घर और पेड़ दूसरी ओरको भागे जा रहे हैं और हम केवल अपनी ज्ञान शक्ति और स्मरण शक्ति ही द्वारा जानते हैं कि घर और वृत्त स्थिर हैं और हम चल रहे हैं। परन्तु जब गाड़ी किसी स्टेशनपर पहुँचती है जहांसे दूसरी गाड़ियां भी छूटती हैं तो यह बतलाना कठिन हो जाता है कि हमारी गाड़ी चलती है अथवा दूसरी अथवा दोनों चलती हैं।

अतएव हम थोड़ी देरकेलिए यह मान लेते हैं कि तारे धुरीके चारों ओर नहीं घूमते वे स्थिर हैं। अब हमें देखना है कि हम पृथ्वीको कौन सी गति दें जिसमें कि हमारा निरीक्षक उन्हीं निरीक्षणोंको कर सके जिनके द्वारा हम इस सिद्धान्तपर पहुंचे थे कि तारे २३ घण्टा ५६ मिनटमें धुरीके चारों ओर चक्कर लगाते हैं और पृथ्वी स्थिर है।

कल्पना कीजिये कि पृथ्वी पश्चिमसे पूरबकी ओर उसी धुरीपर अथवा उसके समानान्तर धुरीपर समान गतिसे घूमती है और २३ घण्टा ५६ मिनटमें एक पूरा चक्कर लगा डालती है। ऐसी दशामें तारे पूरबसे पश्चिमकी ओर समान गतिसे उस धुरीके चारों ओर घूमते पाये जायेंगे और हमारे निरीक्षकके निरीक्षणोंमें कोई भेद नहीं आवेगा। अतएव चाहे हम तारोंको धुरीके चारों ओर घूमता

हुआ मानें और पृथ्वीको स्थिर अथवा पृथ्वीको उसके विपरीत उसी धुरीके चारों ओर घूमता हुआ मानें और तारोंको स्थिर, इन दोनों सिद्धान्तोंमें कोई ऐसी बात नहीं है जिसके कारण हमारे निरीक्षणोंमें कुछ भेद पैदा हो और अभीतक हमारे पास कोई ऐसी बात नहीं जिसकेद्वारा हम एक सिद्धान्तको मान लें और दूसरेको झूठा समझें अगले लेखमें हम इस बात को साबित करनेका प्रयत्न करेंगे कि कौन सिद्धान्त सच्चा है और कौन झूठा ।

फूलोंके संसारमें एक पागलका प्रवेश

[ले० गंगा प्रसाद वाजपेयी वो. एस-सी]

१—फूलोंका असली रूप

वा संतीने मकरध्वजको अङ्गीकार कर लिया । मधुकर कमलिनीके प्रेमजालका बंदी बना, संध्या दिग्बधूने अपने जीवन सर्वस्व भास्करको छिपा लिया । रजनीवाला शर्वरीशको अंधकारमें ढूँढ़ने चल पड़ी, पर इस उन्मत्त चित्तकी प्रेमतृष्णा बुझानेवाली प्रणयबधू कहां है ? मेरे हृद्गत भावोंकी सूची किसके मंजुल मुखपर अङ्कित दिखलाई पड़ेगी ? मेरी हृदयतंत्री किस कोकिल कंठसे ध्वनित होगी ? नीरव निशामें चंद्रकला मेरा उपहास क्यों कर रही है ? इस शून्याकाशमें मेरा हृदय किसके कोमल पैरोंकी आहटकी प्रतीक्षा कर रहा है ? आंखें, शान्ति धारण करो तुम्हारी जलवर्षासे किसी विदग्ध हृदयकी आग न बुझेगी । रुको, इस अशान्त हृदयकी तरह तुम भी बेहाथ न हो जाओ ! हां ! तो तुम नहीं मानोगे, अच्छा जी खोलकर रो लो ।

रोते रोते रात बीत गयी । प्राची दिशामें सौभाग्य-सिंदूरकी वर्षा कर देखो जगतको हंसानेवाली ऊषा दिनकरसे मिलने आ गयी !

Botany वनस्पति शास्त्र]

मलय मारुतने आकर प्रिय संदेस सुनाया । कमलिनीको छोड़ हृदयग्राही गुंजारोंसे गुन गुनाते हुए मधुकरने आकर मुझे सात्वना दी । चकईने आकर चकवाके वियोगके आंसू पोंछे । हृदयनेत्र ! अपने पलक खोलो, देखो प्रकृति माता तुम्हारे विनोदकेलिए कितने खिलौने लेकर आयी हैं, एक छोटेसे खिलौनेपर तुम इतना क्यों मचल रहे हो ? मधुकरने गुनगुनाकर इसका समर्थन किया । मलय मारुतने आकर धीरे धीरे गुदगुदाया । उस रातका रोना मुझे कभी भूलनेका नहीं । शीतल चांदनीमें टहल टहलकर जिसकेलिए मैं जलवर्षा कर रहा था वह हृदयकी आग बुझानेमें समर्थ न हुआ । पश्चिम प्रदेशके उस मनोहर उद्यानमें न मालूम कितने पुरुषोंने पराग बरसाकर मेरा चित्त आकर्षित करना चाहा, पर बिगड़ा हुआ दिल कब माननेवाला था ! हिमालयमें बड़ी हुई गङ्गाका वेग कहीं बांधसे रोके रुकता है ? रो रोकर उद्यान निवास भी छोड़ना पड़ा । रोते रोते घर लौटे । तबसे प्रियमिलाप तो कई बार हुआ पर हृदय मिलाप न हो पाया ।

नहीं नहीं मैं भूल गया ! तभीसे नवबधूका मिलाप हुआ । पुष्पकलिकाने मेरे हृदयके भाव पहचाने । मेरी वेदनाकी वही भागिनी हुई । अब जब कभी मेरा हृदय उन्मत्त प्रलाप करने लगता है, इस नवीन बधू पुष्प कलिकाका मिलाप होता है । मेरे सूखते हुए हृदयके साथ ही साथ वह भी सूखने लगती है, मेरी प्रसन्नताके समय भौरोंको बुलाकर वह गाना सुनवाती है । उस दिनसे पुष्पकलिकाही मेरी प्राणाधार बन बैठी है ।

पर उन्मत्तोंकी कुछ कथा ही निराली है । जिसने एक बार उन्हें प्रेम मद पिला दिया वस उसीके हाथ बिक गये । जिस हृदयसे एक बार हृदय लग गया, लाख ठोकरें खानेपर भी उसकी मंजुल मूर्ति स्मृतिपटलसे एक क्षणकेलिए

विलग नहीं होती। प्रेमकी सी हृदय वेदना अप्रकट भले ही रहे पर वह प्रिय-दर्शन बिना कभी मिटनेवाली नहीं।

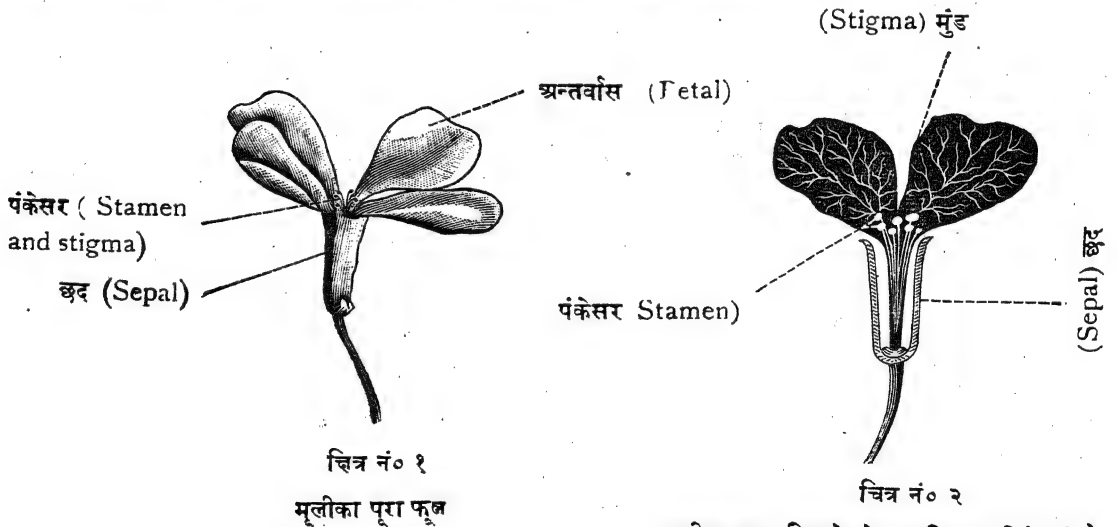
थोड़ेही दिन हुए एक रात लोगोंने मेरे सोते हुए हृदयको फिर जगा दिया। सूर और तुलसीकी कविता पीयूषने बहकर मेरे निर्जीव चित्तको फिरसे हरा कर दिया। स्मृति-पटलने भी अपने पुराने अङ्कित चित्र शीघ्रतासे आंखोंके सामने घुमा दिये। हृदयकी वीणा बजने लगी। नीरव निशामें शून्यताका भाव फिरसे छा गया। दुःख पयोद एक बार फिरसे उमड़ आये नेत्रोंने झड़ी लगा दी। निशाचरी रजनी मेरी वियोग वेदनापर हँसते हँसते विलीन हो गयी।

२—फूलोंका जीवन रहस्य

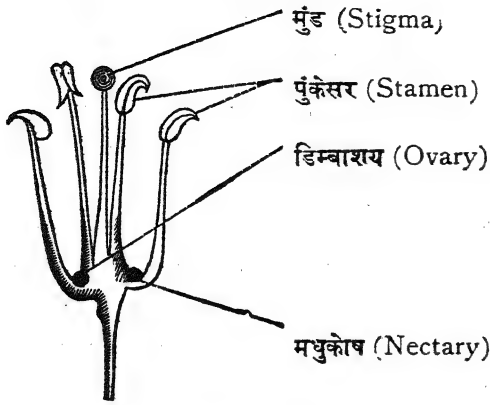
दूसरे दिन मित्रोंमें फिर पुरानी बातें चल पड़ीं। संसार अपने ढंगपर फिर चला, किसीके हृदयकी बात कोई क्या जाने? कुछ साथी मूलीके फूल* उठा लाये। देखतेही मैं दौड़

पड़ा। आज मेरा हृदय फूलोंसे पूरा परिचय पानेकेलिए उत्कंठित हो रहा था। उसके अंग छिन्न भिन्न कर साथी मुझे समझाने लगा।

देखो, फूलके नीचे जो हरा भाग दिखाई पड़ता है उसे वहिर्वास कहते हैं। इसके प्रत्येक पत्रको छद कहते हैं। इन छदोंके ऊपर जो चक्र है उसे अन्तर्वास कहते हैं। मूलीके फूलमें ४ दल एक स्वस्तिकके रूपमें अलग अलग रहते हैं। इन दलोंके भीतर जो यह पाले छत्रदंड दिखायी देते हैं उनका बाहरी भाग पुरुष-वास है। प्रत्येक दंडका नाम पुमङ्ग हैं। इसके भीतरके चक्रको स्त्री-वास कहते हैं और उसकी प्रत्येक नलिकाका नाम ग्रीवा है। इस फूलमें ऐसी एक ही नलिका है जिसके नीचेके भागको जिसमें बीज पलता है डिम्बाशय कहते हैं। डिम्बाशयमें छोटे छोटे दाने होते हैं जिन्हें रज-कण वा डिम्ब कहते हैं। इस नलिकाके ऊपर जो छत्र सा लगा रहता है उसे मुंड कहते हैं। (देखो चित्र १ २ ३)



*पाठक यदि फूल हाथमें लेकर परीक्षा करें तो समझनेमें अधिक सुगमता होगी। और फूलोंसे भी कुछ बीज निकाल सकते हैं, जिनमें यह भाग स्पष्ट हों। सं०

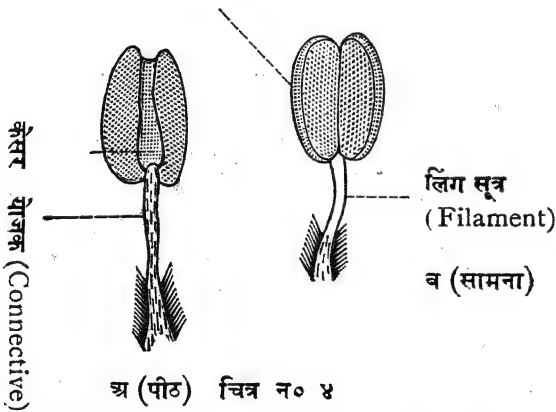


चित्र नं० ३

मूलीके फूल जिसके दल और पुट अलग कर दिये गये हैं

पुमङ्गके ऊपर जो छत्र रहता है उसे पराग-शय कहते हैं। इस छत्रके बीचमें एक सीधी लकीर सी होती है। छत्रके भीतर प्रत्येक भागमें दो रागकोष होते हैं जिनमें रङ्ग रङ्गके परागकण भरे रहते हैं। यह छत्र एक सूत्रपर स्थित है जो भिन्न भिन्न आकार और मोटाईका हुआ करता है। चित्र नं० ४ अ में पुमङ्गके सामनेका

लिंग छत्र (Anther)

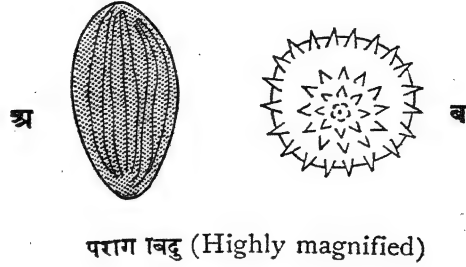


अ (पीठ) चित्र नं० ४

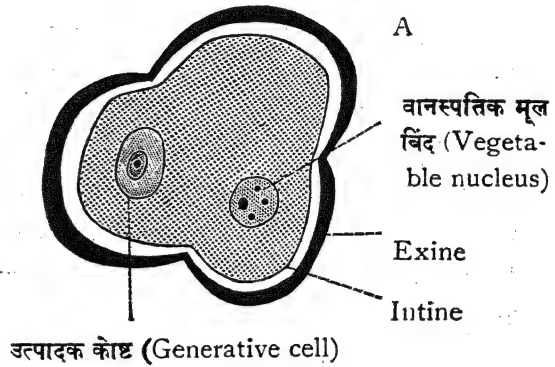
Stamenes, showing insertion of (anthers.)

चित्र दिया हुआ है और ब में पीठका। यह सूत्र केसर कहलाता है और एक योजक द्वारा छत्रसे जुड़ा रहता है। यह योजक कभी आगे, कभी पीछे और कभी बीचमें होता है।

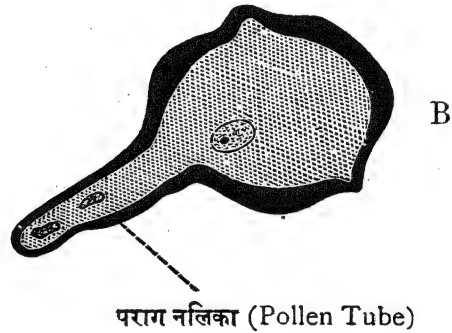
चित्र नं० ५ में परागकणका बहुत बड़ा रूप जुद्धवीक्षणयंत्र द्वारा देखकर बनाया



पराग बिंदु (Highly magnified)



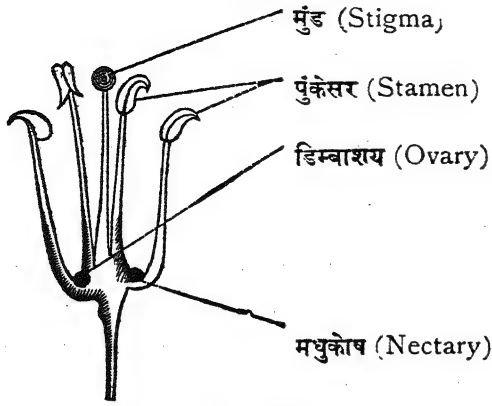
उत्पादक कोष्ठ (Generative cell)



पराग नलिका (Pollen Tube)

चित्र नं० ५

पराग बिंदुका उद्भेद Germination of Pollen grain गया है। कणको नीचे रखनेसे जैसा रूप यंत्र द्वारा दिखलाई पड़ता है वह अ में अंकित है। और सामने रखनेसे जो उसका रूप दिखायी पड़ता है वह ब में दिया हुआ है।

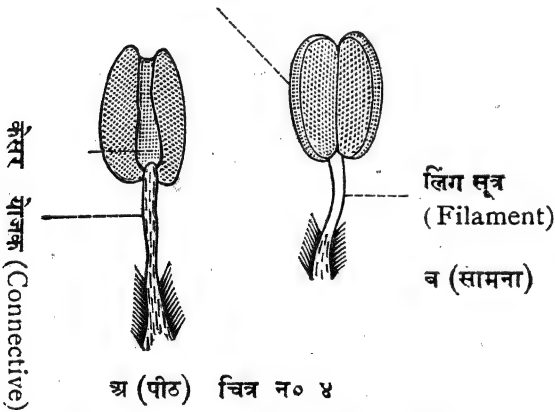


चित्र नं० ३

मूलीके फूल जिसके दल और पुट अलग कर दिये गये हैं

पुमङ्गके ऊपर जो छत्र रहता है उसे पराग-शय कहते हैं। इस छत्रके बीचमें एक सीधी लकीर सी होती है। छत्रके भीतर प्रत्येक भागमें दो रागकोष होते हैं जिनमें रङ्ग रङ्गके परागकण भरे रहते हैं। यह छत्र एक सूत्रपर स्थित है जो भिन्न भिन्न आकार और मोटाईका हुआ करता है। चित्र नं० ४ अ में पुमङ्गके सामनेका

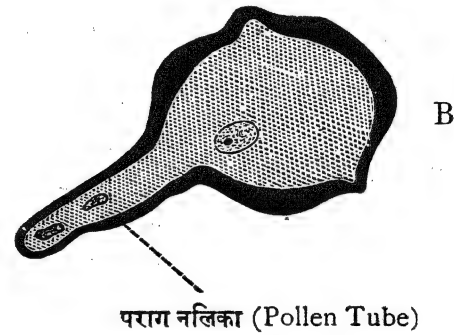
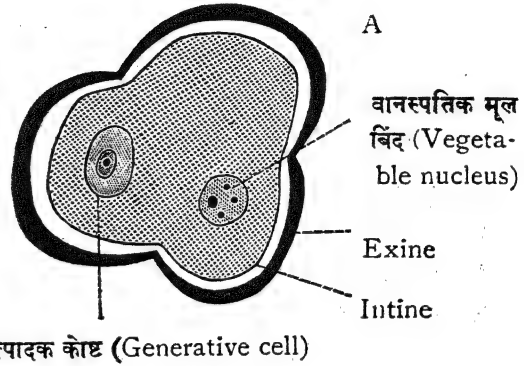
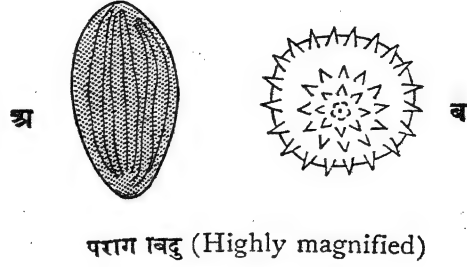
लिंग छत्र (Anther)



Stamenes, showing insertion of (anthers.)

चित्र दिया हुआ है और ब में पीठका। यह सूत्र केसर कहलाता है और एक योजक द्वारा छत्रसे जुड़ा रहता है। यह योजक कभी आगे, कभी पीछे और कभी बीचमें होता है।

चित्र नं० ५ में परागकणका बहुत बड़ा रूप चुद्रवीक्षणयंत्र द्वारा देखकर बनाया



चित्र नं० ५

पराग विंदुका उद्भेद Germination of Pollen grain

गया है। कणको नीचे रखनेसे जैसा रूप यंत्र द्वारा दिखलाई पड़ता है वह अ में अङ्कित है। और सामने रखनेसे जो उसका रूप दिखायी पड़ता है वह ब में दिया हुआ है।

चित्र नं० ३ मेंसे दो पुमङ्गोंके बीचमें थैलियाँ हैं जिन्हें मधुकोष कहते हैं। इन थैलियोंमें मधु भरा रहता है।

मेरे प्यारे फूलोंकी यही अङ्ग रचना है। प्रकृतिने इनकी यह रचना बड़ी अद्भुत रीतिसे की है। सब पुष्पोंमें कुछ न कुछ भिन्नता अवश्य देखनेको मिलती है। जब कली खिलती है यह सब भाग प्रकट हो जाते हैं। फूलोंका रूप रंग संतानोत्पत्तिमें सहायता देनेकेलिए ही बनाया गया है। संतानोत्पत्तिकेलिए ग्रीवा और पुमङ्गका होना आवश्यक है।

इतनेमें नर्गिसका फूल हाथ लगा। इसके दल एक दूसरेसे अलग नहीं थे किंतु एकमें ही संसक्त थे। इसमें तीन ग्रीवा थे और उन तीनोंके अलग अलग डिम्बाशय फूलके नीचे थे। इसके तीन पुमङ्ग भी थे। परागाशयको खोलते ही पीला पराग उड़कर बाहर आगया।

प्यारे फूलोंका इतना परिचय पानेपर मेरा उनपर बहुत अनुराग बढ़ गया। उनका गृहस्थ जीवन जाननेकी मुझे बड़ी लालसा हुई, उनकी रचना देखकर मुझे बड़ा आनंद हुआ। उसी दिन अपने प्रचुब्ध हृदयको लेकर, शीतल समीर और भ्रमर वृन्दके साथ मैं उद्यान और खेतोंकी ओर चल पड़ा। उनके स्वर्गीय गानसे मनरूपी पखेरू संसारसे उड़कर परमात्माकी विशालात्मामें लीन हो गया, जीमें बार बार तरङ्गें उठने लगीं कि इस फूले फले सरसोंके खेतमें उन्मन्तोंके समान पड़े लोटते रहें।

इन फूलोंकी रचनाकी विचित्रताका वर्णन करना कठिन है। प्रकृति देवीने इस अनूठी रचनामें चतुराईकी हद कर दी। रास्तेमें पोस्तका फूल मिला। इसके दल एक दूसरेसे अलग थे इसमें अनेक वर्तल थे, पर डिम्बाशय सबसे ऊपर था। यह ऊर्ध्वमुँड फूल है। अनारके फूलको देखा तो उसके बीचमें उठी हुई एक लाल प्यालेके समान वस्तु थी इसे स्तंभक

कहते हैं। इसके चारों ओर वहिर्वास और अन्तर्वास थे, डिम्बाशय उसी समतलमें एक घेरेमें था जिसमें ग्रीवा एक दूसरेसे अलग थे। यह सम योनि पुष्प दिखलायी पड़ा। नर्गिस तो अधोयोनि पुष्प है। पुष्पके भिन्न भिन्न चक्र भिन्न भिन्न पुष्पोंमें भिन्न भिन्न प्रकारसे लगे होते हैं। उनके भिन्न भिन्न अवयव भी कभी एक दूसरेसे जुड़े होते हैं। सुना गया है कि जपा और गुड़हलमें पुमङ्ग और ग्रीवा एकमें मिली हुई होती हैं।

एक उगाये हुए गुलाबके फूलको मैंने देखा। गुलाबने मुझे भुलावा दिया। उसने पूछा “कहो, हमारे ग्रीवा और पुमङ्ग कहाँ हैं” ? मैं बहुत दूँढ़ता रहा पर न मिला। प्रकृतिने मुसकराकर उत्तर दिया इसके पुमङ्ग और ग्रीवा दलमें परिवर्तित हो गये हैं। आगे चलकर एक पपीतेका पेड़ मिला, उसके किसी फूलमें ग्रावाका पता ही न था। पूछनेपर मालूम हुआ, इसमें कभी फल नहीं लगते। दूसरा पपीतेका पेड़ देखा तो उसमेंसे बहुतसे फूल पुमङ्गहीन और बहुतसे ग्रीवाहीन दिखाई पड़े। तीसरे पेड़में सब पुमङ्गहीन फूल थे। एक फूलमें केसर तो थी पर परागाशय देखनेमें नहीं आया।

इस प्रकार प्रत्येक फूलकी एक नयी ही नगरी देखनेको मिली। किसी नगरीमें नपुंसक ही नपुंसक थे, किसीमें स्त्रियोंकी ही आवादी और कोई स्त्री पुरुष संभीसे परिपूर्ण थे। एक एक वृत्त एक प्रांत था और एक ही जातिके वृत्त मिलकर खंड बनाते थे। कुछ फूलोंके केसर नीचे मोटे और ऊपर गोपुच्छाकार थे, कुछके पतले और लंबे थे।

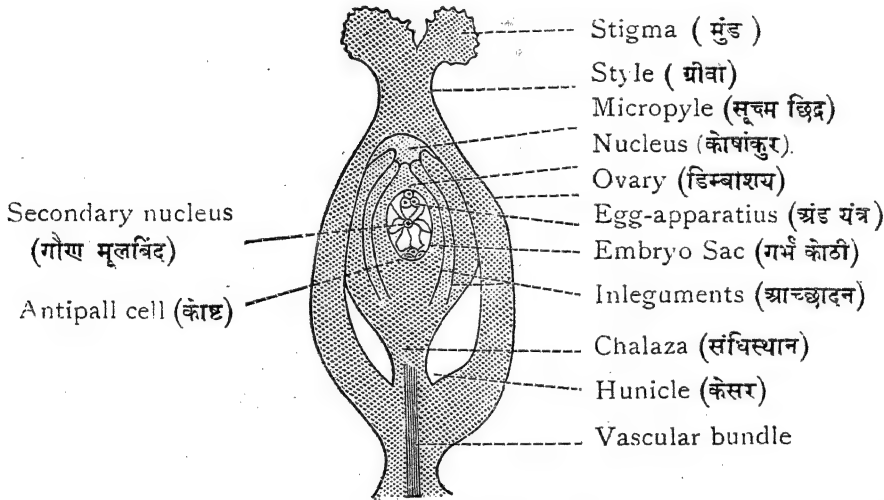
गेंदा वायुके भारसे झुक आगे बढ़कर झूम रहा था। कविवर केशवदास द्वारा सम्मानित गेंदाको झूलता देख मुझे उनका पद्य याद आगया। “मनों चित्त चैगानके मूल सोहैं।

हिये हेमके हाल गोला बिमोहैं ” यह पद्य उन्होंने दानवेंद्र रावणकी प्राणेश्वरी मंदोदरीके उन्नत उरोजोंकी प्रशंसामें लिखा था। गेंदाको मैंने यह पद्य सुनाया। सकुचाकर उसने अपना सर नीचे कर लिया। गेंदाका रूप देखकर मैं भी मोहित रह गया। मुझे उसकी रचनाकी विचित्रता समझ ही न पड़ी। घर लौटकर आने पर मालूम हुआ कि गेंदाके नीचेवाला हरा भाग वहिर्वास नहीं है, किन्तु पत्तियोंका एक परिवर्तित रूप है जिसे वृन्तपत्र कहते हैं। इसके भीतर जो घुंड़ी सी रहती है, वह स्तंभक है और उस घुंड़ीसे निकलनेवाले नालपर स्थित गेंदेकी प्रत्येक पखड़ी एक स्वतंत्र फूल हैं, जिसमें पुट और दल एकमें मिले हुए हैं, पर मुन्ड और

पुमङ्ग स्पष्ट अलग लगे हुए हैं। यह पखड़ियां बाहर तो बड़ी होती हैं पर ज्यों ज्यों भीतरकी ओर जाती हैं छोटी होती जाती हैं। इस प्रकारके अपरिमिति पुष्प व्यूहको पुष्पशेखर कहते हैं।

३—फूलोंका विवाह

वैज्ञानिकोंने न मालूम संसारके कितने कोने छान डाले हैं। इन योगिराजोंके सामने पर्दा करनेका पाप कौन कर सकता है? पुष्प कलिकाओंके भी अङ्ग प्रत्यङ्ग इन्होंने देख लिये हैं। छोटे रजकण जो डिम्बाशयमें मिलते हैं उन्होंने भी अपनी रचना वैज्ञानिकोंको दिखला दी है। बड़े बड़े सूक्ष्मदर्शक यंत्रों द्वारा उन्होंने जो कुछ देखा है उसका चित्र नीचे दिया जाता है।



चित्र नं० ६ (Ovule of *Polygum*) बहुभुज पुष्पकी रजोपेटी (Longitudinal action.)

इस चित्रमें ऊपर मुन्ड है उसके नीचे ग्रीवा है जो डिम्बाशयसे लगा हुआ है। पाठक शायद मुन्ड और ग्रीवाको चित्रमें पहचान सके होंगे, पर उन्हें ध्यान रखना चाहिये कि यह चित्र साधारण आँखोंसे देखा हुआ नहीं है। इस डिम्बाशयमें एक उभरी हुई दीवाल रहती है। उसी दीवालसे रजोपेटी केसर द्वारा लगी

होती है। यह नाल सबसे नीचे दिखलायी गयी है। इस नालसे हटकर भीतरकी ओर कई कोष या सेलोंकी मोटी तहें हैं जिससे रजोपेटी घिरी हुई है। उन्हें आच्छादन कहते हैं। यह आच्छादन मुन्डकी ओर मिलकर एक सूक्ष्म छिद्र बनाते हैं। इन आच्छादनोंके भीतर अंडाकार कोषपुंज हैं जिन्हें न्यूक्लिअस वा कोषांकुर

कहते हैं। कोषांकुर नीचेकी ओर जिस स्थान-पर आच्छादनोंसे मिलता है उसे संधिस्थान कहते हैं। इन कोषपुंजोंके भीतर एक अंडाकार बड़ा कोष है जिसे गर्भकोष (डिम्बकोष) कहते हैं।

साधारणतः इस गर्भकोषके केंद्रमें एक मूल-बिंदु रहता है और दूसरा एक अंडयंत्र। इस अंडयंत्रके सूक्ष्म छिद्रके सिरेपर तीन कोष होते हैं जिनमें ऊपरवालेका नाम रजोबिंदु है, इसके नीचे दो सहायक कोष होते हैं।

ऊपरके चित्रमें जो गर्भकोष दिखलाया गया है वह रजोपेटीका खिला हुआ रूप है। इस कोषमें पहले केवल एक मूलबिंदु बीचमें रहता है। फिर इस मूलबिंदुके दो टुकड़े हो जाते हैं जिनमेंसे एक कोषके ऊपर चला जाता है और दूसरा नीचे। यहां प्रत्येक टुकड़ेके फिर दो टुकड़े होतैं हैं और यह फिर दो बार विभक्त हो जाते हैं। इस विकसित अवस्थामें गर्भकोषके ऊपर भागमें सूक्ष्मछिद्रके समीप चार मूल-बिंदु हो जाते हैं, और चार नीचे। किन्तु अगली अवस्थामें सूक्ष्म छिद्रके पाससे एक बिंदु आकर केन्द्रमें पहुंच जाता है और दूसरा बिंदु नीचेसे आता है। यह दोनों बिंदु मिलकर केन्द्रपर गौणबिंदु बनाते हैं। ऊपरके शेष तीन बिंदु मिलकर अंडयंत्रकी रचना करते हैं और नीचेके तीन बिंदु कोष बनाते हैं। इन परिवर्तनोंके होते समय कोषकी दीवारमें कुछ ऐसे परिवर्तन हो जाते हैं जिनसे गर्भकेलिए भोजनकी सामग्री मिलती रहती है।

रजःपेटीमें जब इस प्रकारके परिवर्तन हो जाते हैं तब वह गर्भ धारण करनेके योग्य हो जाती है। ऐसी अवस्थामें मुण्ड चिपचिपा हो जाता है और कुसुमपुरीकी युवतियां व्याहने योग्य हो जाती हैं। अब यदि परागकण आकर मुण्डपर पड़ें, तो वे चिपक जाते हैं, अन्यथा वे छत्रपर गिरकर नष्ट हो जाते हैं। परागकणों-

को जब डिम्बाशयकी लसी मिलती है तब उनसे एक नलिका निकलती है, यह नलिका डिम्बाशयके तंतुओंपर आश्रित हो ग्रीवाके बाहर निकलकर रजःपेटीके सूक्ष्म छिद्रतक पहुंच जाती है। यहां उसका मूलबिंदु रजोबिंदु-तक पहुंच जाता है और फिर दोनों मिलकर "गर्भबिंदु" बना देते हैं। इसी प्रकार फूलोंमें गर्भस्थिति होती है, पर गर्भस्थिति होनेके पूर्व परागाशयसे परागकण निकलकर मुण्डपर चिपक जाने आवश्यक हैं। इसे सेचन या संयोग कहते हैं। भिन्न भिन्न बीजोंमें सेचन और गर्भस्थितिमें अन्तर भी पड़ता है।

(४) विवाहमें जाति और देशका भेद

जहांतक हो सकता है प्रकृति देवी यह नहीं चाहती कि एक ग्रामकी बधू उसी ग्रामके घरसे व्याह करले। सुदृढ़ और सुंदर संतानके-लिए प्रकृति एक गांवकी लड़कीका दूसरे गांवके लड़केके साथ व्याह रचाती है। इस व्याह रचानेकेलिए नाई और ब्राह्मण भौरे, तितली और दूसरे कीट पतङ्ग हैं। कभी कभी पवन देवता भी पुरोहिता कर दिया करते हैं। नाई और पंडित भला अपने नेग दस्तूर बिना बरेखी क्यों कराने लगे? यह लोग कुसुमपुरसे परागकण लूट लूटकर लाते हैं, इन परागकणोंमें मूलरस बहुत रहता है, मधु मक्खियां और भौरे नेगमें इन्हींका भोग भी लगाते हैं। किन्तु अधिकांश फूलोंके परागकण चिपचिपे होते हैं। लूट मचाते समय यह कण उनके कूचो या ब्रश समान अंगोंमें लग जाते हैं। गुंजार करते हुए भौरे जब दूसरी नगरीकी युवतियोंको राग सुनाने आते हैं तो कुछ पराग उनकी देहसे लगकर पहुंच जाते हैं। गांवमें जाते ही उनका उचित सत्कार होता है। कुसुमपुरी अपने मधुकोषोंको दिखाती है। नया रस पान करनेकेलिए भौरे या मधुमक्खियां गुंजार

करती अंग रगड़ती खोवासमें पहुंचाती हैं। बस यहीं वरबधू-मिलाप हो जाता है। प्रत्येक मुन्ड अपनेलिए एक एक कण चुन लेता है जो कण उसीके आमके हुए उनसे गर्भ नहीं रह सकता।

इस तरह संयोग होनेवाली कुसुमपुरीमें डिम्बाशय और परागाशय अधिक सुरक्षित रहते हैं।

इस प्रक्रियाको परिसेचन क्रिया कहते हैं। किसी किसी जातिके फूलोंकी पुरोहिती वा परिसेचन कभी कभी वायु द्वारा भी होता है। ऐसे फूलोंके परागाशय बड़े और उनकी केसर हलकी होती है जिससे ज़रासा हिलनेसे छत्र फट जाते हैं। छत्रोंमें पराग अधिकतासे होता है और ऐसे फूल अधिक भड़कीले नहीं होते। भड़क और ठाट तो वहां होता है जहां अधिक लालची नाई ब्राह्मणकी मुहताजी रहती है। जहां पवनदेव स्वयं निरपेक्ष भावसे पुरोहिती करते हैं वहां फूलोंमें छत्र सुरक्षित भी नहीं रहते।

इस बातकेलिए कि एकही आमके स्त्री पुरुषोंमें संयोग न हो जाय प्रकृति बड़े यत्न करती है। एक ही कुसुमपुरीमें परागाशयका और मुन्डका विकास साथ नहीं होता, आगे पीछे हुआ करता है। यदि विकास एक साथ भी हुआ तो कहीं केसर बहुत बड़ी और कहीं ग्रीवा बहुत छोटी होती है। इन्हीं सब ढंङोंसे प्रकृति आत्मसेचन निवारण करती रहती है वा भाई बहिनका विवाह नहीं होने देती। यदि आत्मसेचन हुआ भी और बाहरसे भी पराग कण आ गये तो बाहरके ही परागकण गर्भाधान करते हैं।

कुछ फूलोंमें फिर भी आत्मसेचन ही होता है। मूलीका फूल इसी प्रकारका है। सेचन सजातीय फूलोंमें ही होता है। वैज्ञानिकोंने प्रकृतिको अपने नियमके परिपालन करनेमें

बहुत सहायता दी है और इसी कारण प्रकृतिने उनको अनेक उपहार भेंट किये हैं। वैज्ञानिक मधुमक्खी, भौरे तितली अथवा अन्य कीड़ों मकोड़ोंकी अपेक्षा बड़ी दूर दूरसे सजातीय वर विदेशीय बधुओंसे मिलते हैं और इस प्रकार सुन्दर विचित्र, और दृढ़ बीजोंकी उत्पत्ति करते हैं। परिसेचनकी क्रिया वैज्ञानिक समझ गये हैं, एक वृक्षके फूलके पुरुषवास विकसित होनेके पूर्वही उड़ा देते हैं और दूसरे फूलके स्त्री-वास। फिर इन फूलोंको बाहरसे आये हुए पराग कणोंसे न मिलनेकेलिए बारीक जालीसे बांध देते हैं। जब एक फूलकी ग्रीवा विवाह योग्य हो जाती है तो दूसरे फूलोंके युवक परागसे उनका व्याह रचाते हैं। और एक नयी सृष्टि करते हैं। अमेरिकाके उद्यान-विद्या विशारद बरबंकने इन्हीं क्रियाओं द्वारा अनेक चमत्कार दिखलाये हैं जिनका वर्णन पाठक विज्ञानमें पढ़ चुके हैं।

(५) बसंतका अन्त

बसंतकी बहार का अब अंत हो रहा है। निदाघ सूचक, तप्त वायु बहने लगी है। आज बहुत दिनोंके बाद मुझे प्यारे फूलोंसे फिर भेंट हुई है। पर फूलोंका वह रंगरूप कहाँ ?

पोस्तेके फूलको देखा ! उसके वहिर्वास गर्भधारण करनेके पहले ही गिर पड़े थे। कुछ वहिर्वास फूलोंके गर्भधारणके बाद गिस्ते हैं, पर सेब कद्दू और नाशपाती अपने वहिर्वास गर्भ धारणके बाद भी नहीं गिराते। अन्तर्वास भी योंही या तो गर्भ धारणके पहले या पीछे गिर जाते हैं। तोरई और खीरा इत्यादि कुछ ऐसे फूल हैं जिनके अन्तर्वास फल लगनेके समयतक भी नहीं गिरते। इसी प्रकार मुन्ड भी गिर जाते हैं। फूलोंका वह रूप और यौवन कहाँ गया ? बसंतके बाद निदाघ क्यों आ गया ? वर्षा शरद और हेमंत फिर फिर क्यों आती हैं ? क्या प्रकृतिने रूप और यौवन अपने कार्य

संपादनकेलिए ही बनाया है, उन्मत्तताके लिए नहीं ? वे भौरे जो अधखिली कलियोंसे अड़ रहे थे, उनके यौवन वीतनेपर कहां चले गये ? बिहारीने जिनकी उन्मत्तताका वर्णन करते हुए कहा था “नहिं पराग नहिं मधुर मधु नहिं विकास यहि काल । अली कली ही तैं रम्यो आगे कौन हवाल ” वे ही अलिवृन्द मधुर मधु, पराग और विकासका आनंद लेकर उड़ गये । रसाल मंजरीमें छोटे छोटे आम लगते ही इन कीटोंने विदाईका राग चलाया । रूप रसके प्यासे मधुकर प्रेमका आनंद क्या जानें ?

गूलरकी कलियोंने हँस हँसकर इन फूलोंका उपहास किया । उन्होंने कहा “सहयोगिनियों, देखो, न तो मैंने वहिर्वास खोले न अन्तर्वास न भौरोंको बुलाया न पराग उड़ाया । बहनों तुम बुझी बुझी कह कर मेरा उपहास करती थीं कहे तुम्हारी जवानी अब कहां चलो गयी ? तुम्हारी चित्रशालाओंकी करतालध्वनि क्या हुई । तुम्हारी भ्रमर वीणाकी मधुर गुँजारें क्या हुई ? बहनों एक बार फिर भी बसंत अलापौ ! ”

बहिनेने भी आँसू भरकर कहा “मधुकर यह कारेकी रीति ”

इस प्रकार व्यंग बोलनेवाली गूलरकी कलियाँ बिना खिले ही गर्भ धारण कर लेती हैं । उनके भीतर एक छोटा परागशय होता है जिसमें थोड़े से परागकण होते हैं । इन पराग कणोंका विकास होनेके पहले पुमङ्गके भीतर ही केसर निकल आती हैं । कलिकामें मुन्ड होता ही नहीं । यही केसर परागशयके नीचे होकर डिम्बाशयके रजोविदुतक पहुँच जाती हैं । इस बातको जाननेवाले वैज्ञानिकने हँसकर कहा “गूलरकी कलिका तुम व्यर्थको विलाप क्यों करती हो ? क्या तुमने कभी संयोगका आनंद नहीं लूटा, तुम्हारे प्रेमीने क्या तुम्हें कभी नहीं अपनाया ? तुममें अन्तर्वास भले ही नहीं पर तुम्हारे ग्राममें स्त्री पुरुष तो रहते

ही हैं ? ” किंतु उद्धवके इस उपदेशको भ्रमर-विरह पीड़िता कलियोंने कुछ नहीं सुना उन्होंने फिर भी यही कहा “बहनों, भला किया जो तुमने उस कालियासे नाता नहीं जोड़ा ”

इस प्रकारकी बातें सुनकर मेरा दिल उमड़ सा आया ? वाहरे प्रेम ! इस असार संसारमें यदि कोई वास्तविक है तो तुम्हीं हो । सत्य प्रेम यावज्जीवन नष्ट नहीं होता । सत्यप्रेम रूप और लावण्यताका चेरा नहीं, उसमें स्वयं ही वह कमनीयता विराजमान है जो कभी नष्ट नहीं होती । प्रेमकी आँखें ! तुमने जिस ओर एक बार निगाह फेरी सुकुमारता और लावण्यताका समुद्र उमड़ आया । सच है, प्रेमकी सीता संसारको प्रेममय बना देती है । उसकेलिए गोस्वामीजीका यह कहना युक्त ही है ।

“जहं बिलोक मृगशावक नैनी ।

जनु तंह बरस कमलसित श्रेनी ” ।

प्रेमकी अग्निमें तपाया हुआ चित्त सुवर्ण सा स्वच्छ होकर निकल आता है । सच्चे प्रेम की प्रयोधिमें स्नान करनेपर किस दुराचारीके पाप नहीं धुले और स्वर्गके कपाट नहीं खुले । संसारमें इसके समान निर्मल तीर्थ और कहां है ?

जगज्जननी, भव भय हारिणी मां, तुम्हारा प्राकृतिक सादर्य, तुम्हारी दिव्य मूर्ति, तुम्हारा निश्छल प्रेम कौन अभागा भूल सकता है ? इतने निरुत्साही, भीरु आलसी और निकम्मे पुत्रोंका उदर पालन करनेवाली दूसरी शुभ्र मूर्ति कहां मिलेगी ? जीवन दायिनी सुरवंदिता भगवती ! तुम्हारे कुक्षसे उत्पन्न हुआ यह उन्मत्त हृदय, तुम्हारे जीवन रससे पला हुआ यह निकृष्ट शरीर दुःख और प्रेम विरह वेदनाके समय तुम्हारे ही चंद्रालोकमें, तुम्हारे ही केश पाश गुम्फित, हिमाच्छादित शिखरोंके बन-कुसुम और तुम्हारे चरण स्पर्श कर बहनेवाले मलय समीरके कारण सात्वना पाता

है। मां, जिस प्रेमसे तुम इस तुच्छ जीवको प्यार करती हो, क्या इसे भी वैसे ही अपना प्यार करना सिखाओगी? मां, तुम्हारे अश्रु विन्दुओंको देखकर क्या यह पैशाचिक नेत्र भी रोना सीखेंगे? मेरे प्रेमधन मांके प्रेमका अद्भुत धन यदि तुम मुझे दिला सको तो मैं अपनी पूर्व विरह-वेदना बहुत कुछ भूल जाऊंगा। मेरा उन्मत्त प्रलाप कम हो जायगा। मेरे नव जात वधू-मिलापमें एक नवीन आनन्द-का संचार होगा। प्रेम! पयोद अपनी पीयूष धारा बहाकर इस शुष्क हृदयको एक बार तो आर्द्र कर दो।

वायुमण्डलपर विजय

[ले० गमदास गौड़, एम. ए.]

विमान

सो वर्षसे अधिक हुए (Sir George Cayley) सर जार्ज केलेने पक्षीके उड़ानको पूरा हिसाब लगाया था और जब डैने फैलाकर पक्षी मंडलाता हुआ उतरता है उस समय जितनी शक्तियां लगती हैं उनकी जांच की थी। साथ ही कई परीक्षाएं विमान-निर्माण-पर भी की थीं। उसने एक विमान बनाया भी था जिसकी पूंछमें पतवार लगी थी जिससे स्थिरता पूर्वक चढ़ता उतरता था। परन्तु उस समय भापका इंजन अपूर्ण था। इस कठिनाई-पर विचारकरके केलेने यह विचित्र भविष्यवाद किया था कि इसकेलिए गैस और हवाके विस्फोटनसे इंजन चलानेका उपाय किया जाब तो सुगम होगा। इसी कठिनाईपर उसने अपनी खोज समाप्त कर दी।

गुबारा और पवनपोतने अनेक कालतक उसकी खोजको दुहरानेकेलिए किसीको उत्साहित न किया। सं० १८२४ (१८६८ ई०) में

Aviation वायु यात्रा]

अध्यापक लांग्लेने वायुमें चलनेवाले समधरा-तलपरके दबावपर कई परीक्षाएं कीं। इसी समय वेन्हमने सिद्ध किया कि विमान चलानेमें जितनी शक्तिकी आवश्यकता समझी जाती है उससे कहीं कममें ही काम चल सकता है। सं० १८२८ (१८७२ ई०) में पीनोने वेन्हमके कथनकी जांच की और सच पाया, परन्तु पीनो-के विमान बहुत छोटे थे। उसे भी इंजनकी कठिनाईने रोक रक्खा। सं० १८४१में होरेशिओ फिलिप्सने वेन्हमके सिद्धान्तमें इतना परिवर्तन कर दिया कि समतलकी जगह भुके हुए डैने जैसे पक्षियोंके होते हैं लगाकर परीक्षाएं कीं। कुछ बरसों पीछे जर्मन ओटो लिलिएंथलने भी डैनोंके रूपकी उपयोगिता स्वतंत्र रूपसे समझ ली और अपने उड़ानयंत्र पक्षीके अनुरूप बनाये। उसके पीछे फ्रांसमें फार्बर और अमे-रिकामें रैट भी उसी रीतिपर उड़ने लगे। इंजनके अभावमें कोरे विमानकी रचना करके यह लोग किसी पहाड़की चोटीपरसे विमान लेकर बड़े वेगसे अपने डैनोंद्वारा मंडलाकर पृथिवीपर आते थे। प्रेरक आदि कुछ न था।

रैटका मंडलानेवाला सादा पतंग आजकलके विमानके ही अनुरूप था, केवल कुछ यंत्रोंकी कमी थी। इन मंडलानेवाले मानव-पक्षियोंमें लिलिएंथल सबसे कुशल था, परन्तु सं० १८५२में जब उसने इंजन लगाया और प्रग्रह-यंत्रकी परीक्षा कर रहा था, एक अनिष्ट आंधीसे उसका पतंग उलट गया और बेचारा गिर गया और रीढ़ टूट गयी। सं० १८५६ में इंगलैंडमें पिलचर भी मोटरसे काम लेनेको ही था कि विमानकी एक पसली टूट गयी और वह ३० फुटसे गिरकर मर गया। पिलचरने मंडलानेवाले पतंगमें पहिले भी लगाये और कई और परिवर्तन किये। सं० १८५५में फार्बरने मोटर और प्रेरक लगवा देनेकेलिए फ्रांस सर-कारसे सहायता मांगी, पर न मिली। अमेरि-

काके रैट बंधुओंको बड़ा अच्छा अवसर मिला। जो कठिनाई औरोंके आड़े आती थी, रैटने उन्हें देखा और उनके महत्त्वको समझा।

केल्विनका भ्रम

लार्ड केल्विनका नाम विज्ञानमें विख्यात है। ईसवीकी उन्नीसवीं सदीमें केल्विन भौतिक शास्त्र-वेत्ताओंमें एक ही थे। उनका कोई दूसरा पंडित भौतिक शास्त्रका न था। लार्ड केल्विनको अन्ततक यह विश्वास था कि हवासे भारी मशीन वायुमें चल नहीं सकती। इस बातको उन्होंने गणितसे सिद्ध कर रक्खा था। सचमुच यह बड़े अचरजकी बात थी कि भारी इंजनवाला एक बड़ा पतंग लोहेकी पसलियोंसे घिरा और रबड़के कपड़ेसे मढ़ा हुआ वायुमें चिड़ियोंसे भी दूनी तेज़ीसे चल सके। परन्तु इसमें सन्देह नहीं कि लार्ड केल्विनके सिद्धान्तको वास्तविक व्यवहारने भ्रमात्मक सिद्ध किया।

लोग समझते हैं कि चिड़िया हवामें बहुत तेज़ उड़ती है। हालमें खोजसे प्रकट हुआ है कि तेज़से तेज़ चिड़िया घंटामें ५० मीलसे अधिक नहीं चलती। परन्तु आजकल विमान १०० मील प्रति घंटा चल सकते हैं। विमानका रूप चिड़ियाका सा होता है। पहले पहल रैट बंधुओंने जो मंडलानेवाला विमान बनाया, वही रूप अबतक बना हुआ है। चिड़ियाके अंगकी जगह इसमें ऊपर नीचे दो लम्बे लम्बे पंखे लगे हुए हैं और जहां डैने होने चाहिए वहां ऊपर नीचे बड़े बड़े दो बड़े पंखे लगे हुए हैं। इनकी पसलियां पहले बांसकी बनती थीं पर अब धातुकी बनने लगी हैं। इन पसलियोंपर रबड़ चढ़ा हुआ कपड़ा लगा दिया जाता है। इनकी बनावट सीधी सपाट नहीं है। किनारे इस प्रकार क्रमशः झुके हुए हैं कि पूरा पंखा नतोड़रूपका हो जाता है। इसपर हवाका दबाव अच्छा पड़ता है। यह दो बड़े पंखे विमानके सिरके पास होते हैं

विमान चलानेवाला जिसे हम विमानी कहेंगे उस स्थानपर बैठता है जहां आड़े बड़े दोनों पंखे मिलते हैं। इसी जगह सम्पूर्ण यंत्रका मुख्य केंद्र होता है। पंखोंको बांधनेवाली रस्सियां यहीं आकर मिलती हैं। उन सबोंको मनमानी रीतिपर खींचनेका विमानीको पूरा मौका रहता है। विमानका इंजन इसी स्थानपर रहता है। जैसे मोटरगाड़ी चलानेवाले अपने हाथमें एक पहिया लिये बैठे घुमाया करते हैं वैसे ही विमानी भी अपने हाथमें पहिया लिये विमानको चलाता है। इस पहियाको हम प्रग्रह-चक्र कहेंगे।

इस * चित्रके विविध अंगोंको देखिए। प्रग्रहचक्र हाथमें लिये विमानी बीचोबीच बैठा हुआ है। इंजन उसके पैरोंके पास चल रहा है। इसी इंजनसे वह प्रेरक चक्र चलता है जो आगे गोलसा दिखाई देता है। प्रेरकसे विमानीकी ओर बड़े जोरका झोंका आता है। प्रेरक यहां वही काम कर रहा है जो घोड़ा करता है। विमानको घसीटे जा रहा है। विमानी और आकाशयात्री इस प्रेरककी आंखोंसे तभी बच सकते हैं जब प्रेरक पीछे लगा हो। पर पीछे लगानेमें प्रेरक एक तो ठेलनेका काम करता दूसरे उसे विमानके पीछे रहनेसे पूरी हवा छेदनेमें रुकावट होती। परन्तु प्रेरक अपने सुबीतेसे किसी विमानमें बीचमें किसीमें आगे और किसीमें पीछे लगाते हैं।

विमानकी अस्थिरता

विमान चलानेमें ऊपर नीचे और दहने बाएँ दोनों तरह सारा ढांचा डगमगाता है। साथ ही विमानीको कभी ऊपरकी ओर जाना है कभी नीचे उतरना है, कभी दहने मुड़ना है और कभी बाएँ मुड़ना है। इन सब बातोंमें ही कुशलता प्राप्त करना विमान विद्याकी पराकाष्ठा

* समयपर चित्र न बननेसे यहां नहीं दिया जा सका। अगले अंकमें इसी लेखमें यह चित्र मिलेंगे। सं०

है। ऊपर नीचे फेरनेको विमानके अग्र भागमें एक शिखापत्त या सिरा बना होता है। यह एक प्रकारकी पड़ी पतवार है, जिसे ऊपर या नीचे कर देनेसे विमान ऊपर या नीचेकी ओर चलता है। इसी प्रकार दहने बाएं फेरनेको पूँछमें खड़ी पतवार लगी होती है। इसकी रस्सीसे विमानकी प्रग्रह चक्रसे सम्बन्ध रहता है।

विहंग और पतंग

जिन विमानोंमें ऊपर नीचे दोहरे पखने लगे होते हैं उन्हें biplane बैस्मोन और जिनमें एकहरे लगे होते हैं उन्हें मनोप्लेन monoplane कहते हैं। परन्तु इन दोनों शब्दोंमें “प्लेन” भ्रम मूलक है। क्योंकि पखने सम धरातलके नहीं होते। मेरे मतसे biplane को विहंग और monoplane को पतंग कहना उचित होगा। पतंग गुड्डी, सपत्त कीड़ा और चिड़िया तीनोंको कहते हैं। इनमें monoplane गुड्डी और कीड़ेके अनुरूप है। विहंग पत्तीको कहते हैं और “वि” और bi से शाब्दिक समानता भी है।

आजकल अब विहंगोंका प्रचार कम हो रहा है। पतंगोंका प्रचार अधिक बढ़ता जाता है। पतंग विमान विहंगकी अपेक्षा अधिक वेगसे चलता है। जोखिम उसमें कम है। विहंगकी अपेक्षा कुछ हलका ही होता है। पतंग और विहंग दोनोंकी बनावट देखनेसे पता चलेगा कि पतंग उससे सहज है और उसका रूप पतंगेसे अच्छी तरह मिलता है।

अगले विमानी चिड़ियोंकी पूँछका महत्व नहीं जानते थे। उड़नेकी सामग्रीमें चिड़ियाका सारा अंग शामिल है, पर उनमें पूँछका कर्त्तव्य बड़े ही महत्वका है। रैटने पहले पूँछ नहीं लगायी थी इसीसे उसे आदिमें सफलता नहीं हुई। अन्तको उसे पूँछ लगानी ही पड़ी। पूँछ केही सिरपर खड़ी पतवार लगी होती है जो दहने बाएं फेरनेके काममें आती है।

रैट बन्धुओंने डैने लगानेकी रीति बड़ी उत्तम निकाली। डैनेकी जड़पर घुमानेकेलिए रस्सी लगायी जिसे सिरसे पैरतक सीधे बंधे हुए रस्सेमें बाँधा। इस रस्सेको खींचनेसे डैने फैलते और सिकुड़ते हैं। यह भी प्रग्रहचक्रमें लगा होता है। डैनेके फैलाने और सिकुड़नेसे विमानका दहने बाएं झुकना रोका जाता है। जब कभी विमानको मोड़ते हैं बाहरकी ओरसे झुक आता है। सभी गाड़ियोंकी यही दशा होती है। ऐसे समयमें भी पूँछ काममें आती है।

हवामें उड़ते समय समधरातलसे लगभग आठ अंशके (8°) विमान नीचेको झुका या ऊपरको उठा हुआ चलता है। इस प्रकार झुककर चलनेमें और पंखोंके नतोदर होनेमें हवाका अच्छा दाब पड़ता है।

हवाके झोंकेका इस प्रकार ऊपरको उछालते हुए चलना विमानको हवामें बहता हुआ रखता है। हवाका पूरा दबाव पंखोंके क्षेत्रफलपर अवलम्बित है। जिस गतिसे विमान चलता है उस गतिके वर्गफलके बराबर यह दाब होता है। जैसे, अगर चाल २० से ४० मोल प्रति घंटा कर दी जाय तो ऊपरकी ओर दबाव वा उठानेवाली शक्ति चौगुनी हो जायगी। परन्तु इसमें कोई विशेष सुबीता न समझना चाहिए। क्योंकि चाल दूनी करनेको अठगुना बल लगाना पड़ता है। इस प्रकार दाब उत्पन्न करनेमें मशीनको अत्यन्त बलका व्यय करना पड़ता है।

विहंग और पतंग यही दो विमान हमने बताये हैं। कुछ दिनों ऊपर नीचे तिहरे पंखोंका भी विमान परीक्षा क्षेत्रमें आया था। इसे त्रिपत्ती कहते परन्तु इसकी चाल उठ गयी।

जलमें विमानका बोझ लेकर बहने योग्य नौका भी अब नीचेकी ओर लगी रहती है। इसे जलविमान कहते हैं।

औद्योगिक गुरुकुल

विना-मूल्य शिक्षा

[ले० गोपालनारायण सेन सिंह, बी. ए.]

वर्तमान शिक्षा-प्रणालीमें अनेक दोषोंके होते हुए भी हम लोग इतने दिन इसका आश्रय पकड़े रहे तो केवल इसी विचारसे कि और नहीं तो इस शिक्षाके सहारे हमें इस कठिन कालमें एक जीविका तो मिल जाती है। चलो उदरपालन जब हो जायगा तब और उद्देश्यों की पूर्ति होती रहेगी। परन्तु इसमें भी अब हमें असफल और निराश होना पड़ता है। दो चार महीने वा दो चार शहरोंकी बात अलग जाने दीजिए, इधर कितने ही सालसे सारे देशमें मध्यम श्रेणीके शिक्षित समुदायमें जीविकाका अभाव सा हो गया है। सहस्रों रुपयोंके व्ययसे वर्षोंके परिश्रमके उपरान्त बड़ी बड़ी डिग्नरियां लाभ करनेपर भी थोड़े ही लोग ऐसे निकलते हैं जिन्हें कोई अच्छी जगह मिलती है, बाकी दो दो तीन तीन साल विज्ञापन देखकर निवेदनपत्र लिखा करते हैं और नौकरीकी खोजमें भटका करते हैं। उस अवस्थामें उनके क्लेशोंका वर्णन नहीं हो सकता। विवाह बन्धनमें पड़कर भी अपनी स्त्रीको घरपर न लाना, या लाकर उसे खाने पहरनेका कष्ट देना या परिवारकी अन्य स्त्रियोंसे अपमानित कराना, अपने नन्हे बच्चोंको भूखा, नंगा वा रोगी देखनेको विवश होना किससे सहा जा सकता है। पर क्या उपाय है? स्कूल कालेजसे जिस योग्यताको लेकर हमारे नवयुवक सांसारिक जीवनमें प्रवेश करते हैं उससे वे केवल कानून, डाकरी और सरकारी दफ्तरोंमें भरती हो सकते हैं। परन्तु उनमें इतना स्थान कहाँ कि सबका ठिकाना लग सके। फिर भी धनी और प्रतिष्ठित पुरुषोंके

लड़के पहलेसे ही ऐसे उच्चपदोंपर अपना अधिकार जमाये रहते हैं। हालमें सर्व-साधारणमें शिक्षा प्रचारसे निम्न श्रेणीवाले अलग अपना स्वत्व मांगने लगे हैं। बस मारे गये विचारे मध्यम श्रेणीवाले जिनके कुलकी न इतनी प्रतिष्ठा है कि मुँह मांगी सरकारी नौकरियाँ मिलें और न जिन्होंने ऐसी शिक्षा ही ग्रहण की है कि बड़ोंके सामने अपना गुण दिखलाकर उच्च पदके भागी हों वा स्वतंत्र व्यवसाय करके निष्कण्टक जीवन व्यतीत करें।

यह हुआ उन भाग्यवान पुरुषोंका हाल जो स्कूल वा कालेजकी एक वा अधिक परीक्षा पास कर चुके हैं। अब एक दृष्टि उन कर्महीन युवकोंपर डालिए जो स्कूल या कालेजकी एक कक्षामें कई साल अपनी मिट्टी खराब कर चुके हैं। यूनिवर्सिटी परीक्षाको भी जाने दीजिए। स्कूलकी परीक्षाओंमें सबसे बड़ी नवीं कक्षा है। इस साल (मई १९१६) प्रयागके दो स्कूलोंका ही फल ले लीजिये:—

	संख्या	उत्तीर्ण
शिवराखन स्कूल	६४	१७
कायस्थपाठशाला	६०	१७

विचार करनेका स्थल है। ये अभागे लड़के क्या करेंगे और कहाँ जायेंगे, इतने सालकी शिक्षा और इतने धनव्ययके पश्चात वे किस मरज़की दवा हुए। किस भरोसे और कहाँसे उनके माता पिता रुपया लाकर उन्हें स्कूलमें पढ़ायें। कितनेके तो मा बाप भी नहीं हैं। जैसे तैसे वे अपना निर्वाह करते थे। स्कूलसे निकम्मे ठहराये जानेपर उन्हें अपना जीवन भार हो जाता है। समझते हैं कि हमसे अब कुछ हो ही नहीं सकता। पर किसी मनुष्यकी दशा एक सी बनी नहीं रह सकती। यदि कोई पुरुष बढ़कर समाजका विश्वासपात्र सेवक नहीं बनता, तो झट ही उच्छृंखल होकर उसकी

ही जड़ खोदने लगता है। शिक्षाप्रणालीकी त्रुटियोंका यह भयानक परिणाम होता है। पर यह अनिवार्य नहीं है।

अब एक अनुभवकी बात सुनिये। स्विज़र-लैण्डके अधिवासियोंसे जिनमें “कर” देनेकी अधिक सामर्थ्य नहीं है, जब दरिद्र निठल्ले आदमियोंके निर्वाहकेलिए चंदा मांगा गया तो उनमेंसे एक सज्जन कैलरहालने (Her Otto Kellerhall) उनके भरण पोषणका भार अपने ऊपर ले लिया और उन्हें विज्ञाविल ग्राममें (Witzwil, Berne) बसाकर इस रीतिसे काम काज सिखलाया कि अपनी जीविका आप कमाने लगे।

कितने ही चतुर मनुष्योंके खोले हुए व्यवसाय जैसेके तैसे रह गये, पर इन निर्धन, भगेडू और आलसी मनुष्योंका कारखाना चल निकला। इसका विशेष कारण था। उन्होंने वे ही पदार्थ तैयार करने आरम्भ किये जिनकी नित इन मनुष्योंको आवश्यकता पड़ती थी। ये अपने व्यवहारके निमित्त ही माल बनाते थे। इसलिए उनके बेचनेकेलिए उन्हें दूर नहीं जाना पड़ता था और किसी प्रकारकी कठिनाई या हानि भी नहीं उठानी पड़ती थी कभी कभी उन्हें ऊपरसे कुछ रुपयेकी जरूरत पड़ती थी जैसे कि रेलके सफ़रमें या ऐसी चीज़ोंके खरीदनेमें जो वह नहीं बना पाते थे। यह खर्च ये अपने यहाँ के बचे हुए आलू साग भाजी फल फूल वा घी दूधको बेचकर निकाला करते थे। इस तरह बिना किसीसे एक कौड़ी दान लिए ही वे सब काम चला लेते थे।

अब यहां ऊपरवाली घटनासे दो तीन बड़ी महत्वपूर्ण बातें सिद्ध होती हैं। संसारमें कार्यका अभाव नहीं है। चाहे जनताकी संख्या कितनी ही बढ़ जाय हम अपने नितके परिश्रमसे समाजमें परस्पर हितसाधन

करके अपनी रोटी कमा ले सकते हैं। लोकमें कुछ ऐसी सामग्रियां हैं जिनका उपजानेवाला कभी बैठा नहीं रह सकता। आहार द्रव्य, वस्त्र, गृह, वर्तन, गृहस्थीके उपकरण तथा औषध बनानेवालोंको उनके श्रमका फल आदरपूर्वक दिया जायगा।

इससे निश्चय है कि हमारे देशवासियोंकी सबसे बड़ी भ्रान्ति या मोह जिससे हम इस दुर्दशा और संकटमें हैं, यह मिथ्या धारणा है कि संसारमें अनावश्यक तथा भोग विलासकी वस्तुओंके उपजानेवालेकी आवश्यकता (जैसे वकील, सिपाही, गवैये, शायर, दम्भरके बाबू, गंधी, अत्तार, रंगसाज, नाटक मंडलियां, रेशमी ज़री कपड़े बुननेवाले) अपरिमित संख्यामें होती है। इसी निराधार भावनाके वशीभूत होकर हमलोग सारा भगड़ा अपने सर मोल लेते हैं। तनिक गम्भीरतासे सोचनेपर यह स्पष्ट होजायगा कि निरर्थक या अपेक्षा भावसे कम आवश्यक पदार्थोंकी उत्पत्तिमें मानव जातिके जो शक्ति और समय व्यर्थ जाते हैं वस उन्हींके कारण अगणित मनुष्योंको वे धन्धे रोज़गार बैठना पड़ता है और फलतः कष्टसे जहां तहां हाहाकार सुननेमें आता है।

मिलजुलकर यदि सहकारी कारखाने (Co-operative Workshops) खोले जाय और उनमें केवल प्रतिदिनके व्यवहारके आवश्यक पदार्थ तैयार किए जाय तो हमारी यह डींग सच निकले “भूखे पेट कोई नहीं सोता, ऐसा है यह भारत”।

यह व्यवस्था उन्हींकेलिए नहीं है जो बेकार बैठे हों वा जिनका रोज़गार न चला हो क्योंकि विद्यालयोंमें जबतक कोरे साहित्य-ज्ञान-संचयकी निष्फलता और औद्योगिक शिक्षाका महत्व नहीं समझाया जायगा तबतक ऐसे लड़कोंकी कमी न होगी जो आगे चलकर वे-धन्धे रोज़गारवालोंकी संख्या बढ़ाया करेंगे।

इस विचारसे आरम्भसे ही एक संस्था बनाकर बालकोंको कृषि वा शिल्पकी शिक्षा और साथ साथ पढ़ना लिखना सिखलाया जाय तो अनेक कुरीतियाँ जो हमारे समाजमें घुस पड़ी हैं दूर हो जायँ। शारीरिक हास वा दौर्बल्य नवयुवकोंका एक साधारण सा दोष बतलाया जाता है। नगरकी तंग और गंदी गलियोंसे दूर खेतोंमें या कारखानोंमें जब हमारे युवकोंको रहनेका अवसर मिलेगा तो वहाँ स्वच्छजल वायु और शुद्ध आहारके सेवनसे यह शिकायत न रहेगी। स्कूलके पाठ जिन्हें फीके वा अरुचिकर जचते हैं, ग्राम यात्रा वा वन उपवनकी सैर करते हुए कारखानोंमें पहुँचकर वे एक अपूर्व आनन्द लाभ करेंगे और अपने समयका पूरा उपयोग करके अपना तथा समाजका उपकार कर सकेंगे। परीक्षाओंमें बार बार अनुत्तीर्ण होकर और निरुद्यमी पुरुषोंकी गणना बढ़ाकर वे अपनी जाति वा देशको कलंकित न करेंगे वरन किसी न किसी उपायसे अपनी जीविका कमाकर देशकी सम्पत्तिमें योग देंगे तथा उसके यश और प्रभुताकी वृद्धि करेंगे।

ध्यान रहे यह कोई सुख-स्वप्न नहीं है। ठीक इसी ढंगका काम कप्तान पिटावेलके अनुरोधसे और माननीय महाराजा सर मनीन्द्रचन्द्र नान्दीकी उदारतासे कलकत्तेके निकट बरहम-पूरमें हो रहा है। वहाँ किसी जाति वा संप्रदायका लड़का भी यदि वह चरित्रवान और परिश्रमी है, भरती किया जाता है। पढ़ाई की कोई फीस नहीं ली जाती। प्रथम तीन मास उसे आश्रमवासके लिए ८) मासिक देने पड़ते हैं। इन तीन महीनोंकी शिक्षाके उपरान्त वह इस योग्य होजाता है कि अपने कामसे वह अपना खर्च निकाल ले। यदि ऐसा न कर सका तो वह निकाल दिया जाता है। इस विद्यालयका मुख्य उद्देश्य बालकोंको साधारण शिक्षाके अतिरिक्त उद्योगधन्दा सिखलाकर अपनी

जीविका उपार्जन करनेकी क्षमता प्रदान करना है। संसारकी भावी सभ्यतामें आत्मनिर्भरता और स्वतंत्रता रूपी महान गुणोंका अनुशीलन इसी शिक्षा पद्धतिसे हो सकेगा। प्रजा तंत्रका मार्ग भी हमे यही दिखायेगी।

साबुन बनानेकी अनोखी क्रियाएँ

[लं० मुख्त्यार सिंह, वकील, मेरठ]

साधारण साबुन बनानेकी जो क्रिया भारतवर्ष तथा अन्य देशोंमें प्रचलित है उसका विस्तारपूर्वक वर्णन मैं अपनी पुस्तक शुद्ध साबुनमें दे चुका हूँ। आज पाठकोंके विनोदार्थ वे क्रियाएँ जिनका कहीं कहीं अवलम्बन किया जाता है तथा जो अधिकांश ऐसे ही स्थानोंमें काममें लायी जाती हैं जहाँ विज्ञानका अधिक प्रचार हो, लिखता हूँ।

(१) सब जानते हैं कि तैल वनस्पतिके बीजोंसे प्राप्त होता है। साबुन बनानेमें तैल तथा दाहक सोडेका पानी ही मिलाना पड़ता है और साधारण साबुन बन जाता है। इस प्रकार दो कार्य करने होते हैं एक तो बीजोंसे तैल प्राप्त करना और द्वितीय उस तैलको साबुनमें परिणत करना। यदि किसी क्रियासे बीजोंमें उपस्थित तैलको दाहक सोडेसे मिला दिया जाय तो सीधा बीजोंसे ही साबुन प्राप्त हो सके, और ऐसा हो जानेमें तैल निकालनेकी झंझट भी जाती रहे। इसी बातको ध्यानमें रखकर अनेक स्थानोंपर सीधा बीजोंसे ही साबुन बनाया जाता है। क्रिया इस प्रकार है। जिस बीजका साबुन बनाना हो उसको पीसकर दाहक सोडेका पानी डालकर आगपर पकाना आरम्भ करो। आगकी गरमी पाकर बीजोंका उपस्थित तैल पतला होकर निकलना आरम्भ होगा जो दाहक सोडेके पानीमें मिलकर साबुन बनने लग जायगा। अब हमारे पास दो पदार्थ मिलेहुए रह जायँगे

Industrial Chemistry औद्योगिक रसायन]

एक तो साबुन है और दूसरे बीजोंका वह भाग है जो साबुनमें परिणत नहीं हो सकता अर्थात् जो बीजोंमें तैलके अतिरिक्त भाग है, वह साबुनमें मिला हुआ रह जायगा। साबुनमें इसके बने रहनेसे न केवल साबुनका रंग ही भद्दा प्रतीत होगा प्रत्युत साबुन धीरे धीरे सड़ जायगा। इसलिए यह अत्यंत आवश्यक होगा कि साबुनको इस भागसे अलग कर दिया जाय। इस हेतु साबुनको बीजके अनावश्यक भागोंसे मिले जुले पानीके साथ, एक प्रकारकी कलमें* डालकर फिराया जाता है। यह कलें ऐसी ही होती हैं जैसी राबसे खांड बनानेकी कलें अनेक कार्यालयोंमें बरती जाती हैं। इन कलोंमें एक जाली होती है और इसके द्वारा दोनों भाग अलग हो जाते हैं। अब जो साबुन प्राप्त हुआ अलग करके और पकाकर टिकियोंमें जमा दिया जाता है। यह क्रिया गोले आदिके साबुन बनानेमें अधिक उपयोगी है क्योंकि गोलेमें तैलकी मात्रा अधिक होती है।

(२) वानस्पतिक तैलोंमें प्रायः दो भाग होते हैं। एक अम्ल या तेज़ाब होता है और दूसरा पदार्थ ग्लिसरीन। गरम क्रिया तथा ठंडी क्रिया भी जिसमें साबुन ऊपर तैरा कर नहीं जमाया जाता दोनोंमें ही साबुन बनाते समय ग्लिसरीन साबुनमें मिला हुआ रह जाता है किंतु जिन कार्यालयोंमें कलोंसे काम लिया जाता है तथा साबुन बनानेका काम विद्वानोंके हाथमें है वहां इस उपयोगी और बहुमूल्य पदार्थको अलग कर लेते हैं। ग्लिसरीन निकले हुए तैलके अम्ल मात्र, तैलिकाम्ल (oleic acid) चार्विकाम्ल (Stearic acid) अथवा तड़िकाम्लको लेकर उनसे ही साबुन बनाये जाते हैं। इन अम्लोंको साबुनमें परिणत करनेकेलिए दाहक सोडेकी आवश्यकता नहीं होती। केवल कार्बनित सोडे अथवा सज़ी

खारसे ही साबुन बन जाता है। भारतवर्षमें यह अम्ल बनाये नहीं जाते और बने बनाये महुँगे मिलनेसे साबुन बनानेका कम प्रचार है। हां, जहां मोमबत्ती बनायी जाती है वहां इस क्रियाका अवलम्बन किया जाता है और इन अम्लों या तेज़ाबोंसे साबुन बनाया जाता है।

(३) दाहक सोडा कार्बनित सोडेकी अपेक्षा अधिक महुँगा होता है और अब तो इसका दाम युद्धके कारण दूना हो गया है। यदि कार्बनित सोडेसे अर्थात् सज़ीखार या सोडेसे ही काम लिया जाय तो साबुन बड़ा सस्ता बन सके किंतु साधारणतया तैलोंपर कार्बनित सोडेका कोई प्रभाव नहीं पड़ता। वैज्ञानिक विद्वानोंने अब यह निश्चय किया है कि यदि अधिक दबाव देकर गरमी पहुँचायी जाय तो तैल कार्बनित सोडेसे ही मिलकर साबुनमें परिणत हो जायँगे। इस क्रियाको फलीभूत करनेकेलिए अनेक यंत्र बनाये गये हैं जिनमें अधिक दबावके कारण तैल सुगमतासे साबुन बन जाता है।

पौधेकी ठटरी

[ले० कान्तिचन्द्र, बी. एस-सी]

यह मालूम हो चुका है कि जीवन मूल एक बहुत ही नरम वस्तु है जो ऐसा बड़ा दबाव नहीं सह सकता जैसा हम वृक्षको सदा सहते देखते हैं। इस दबावको सहनेकेलिए वृक्षमें किसी कठोर पदार्थकी आवश्यकता है जो वृक्षको जहां उपजा है वहां ही स्थिर रख सके। या यों कहे कि मुलायम जीव मूल किसी चीज़के सहारे रहे। यह बातला आये हैं कि कोषके चारों ओर एक और वस्तु होती है जिसे कोषकी दीवार या झिल्ली कहते हैं बस यही झिल्लीही इसके कठोर आश्रयका काम देती है। यह ध्यान रहे कि ऐसी

* सेंट्रिफ़ुगल मशीन Centrifugal Machine.

दशा आरम्भमें ही होती है और वृक्षकी उत्पत्ति स्थापन और विकासके अनुसार इस भिल्लीमें भी परिवर्तन होता रहता है। और स्थान आदि की भिन्नताके कारण केवल भिल्लीमें परिवर्तन होकर कोषकी सूरत बदल जाती है। उदाहरणार्थ वह वनस्पति जो पानीमें उगती और केवल एक कोष मोटी पांतिकी होती है उसे जलमें होनेके कारण कुछ बहुत कठोरताकी आवश्यकता नहीं होती और कोषकी भिल्ली भी मोटी नहीं पड़ती। कोषके भीतरके पानीके अंशसे ही दबाव रोकनेकी आवश्यकता पूरी हो जाती है।

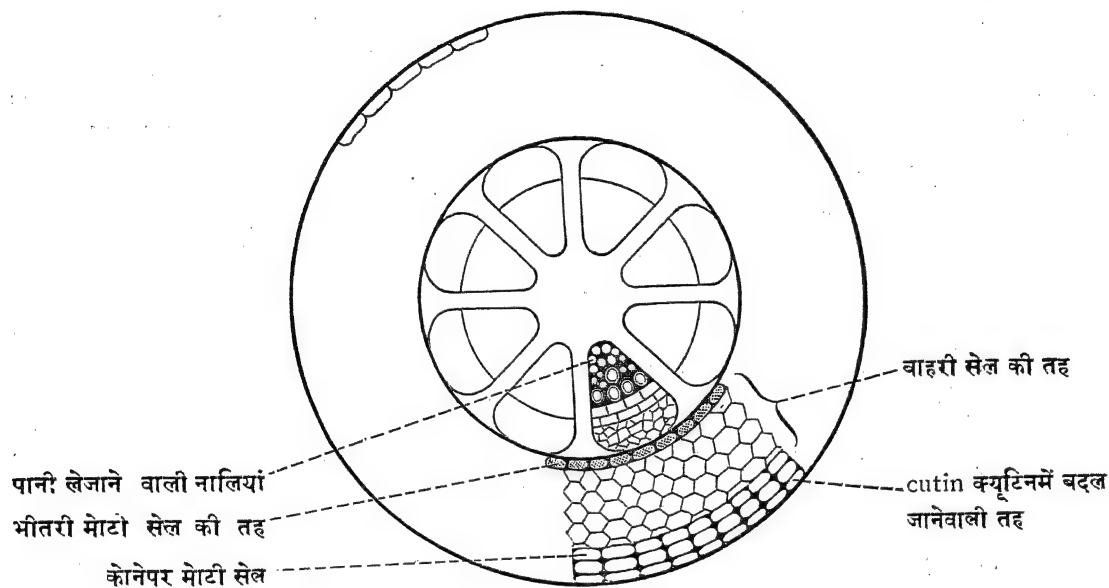
यह भी देखा गया है कि वेगसे बहनेवाले जलमें जो वनस्पति होती है उसकी शाखा बहुत नरम होती है और उसके पत्ते भी कटे हुए होते हैं जिससे पानीके वेगसे उसे कुछ हानि नहीं होती। अब यदि भूमिपरकी वनस्पतिपर ध्यान दें तो उसमें बहुत मोटा लकड़ीका तना और मोटी जड़ देख पड़ती हैं, क्योंकि उसे वेगसे चलनेवाले वायुका सामना करना पड़ता है। अगर कोई नरम शाखावाली वनस्पति दिखाई पड़ती है तो वह किसी सहारेपर होती है। ऐसे आश्रयको जिससे वृक्षको सहारा मिलता है वृक्षकी ठट्टरी कहें तो अनुचित न होगा।

अच्छा अब यह तो देखो कि उस भिल्लीका वैज्ञानिक रूप क्या है जिसकी करामातसे वनस्पति थमी रहती है। साधारण रीतिसे यह कोषकी भिल्ली आरम्भमें एक साफ़ और खींचनेसे बढ़ जानेवाली चीज़ होती है जो जीव मूलके रस निकालनेसे बनती है। इस भिल्लीमें बहुत सा पानी सोखकर मोटे हो जानेका गुण है। उस पदार्थको जिसकी यह भिल्ली बनी है सेलूलोज़ (cellulose) कहते हैं जो रासायनिक रीतिसे माड़ या शकर आदि वस्तुओंसे मिलती जुलती होती है और जो कुछ दवाओंके प्रभाव

से उससे शकर बन भी जाती है और जानदारोंके पोषणके काम आती है। परन्तु बहुतही कम कोषोंकी भिल्ली खालिस (cellulose) सेलूलोज़ की होती है। इसमें अधिकतर चूने और पिकरिक नामके तेज़ाबके (compound) यौगिक मिले रहते हैं पर उनका बोध अभी हमें बहुत कम है। गंधकके तेज़ाब और (iodine) आयोडीनके प्रभावसे उसका रंग नीला हो जाता है। सेलूलोज़ भी कई तरहका देखा गया है। जहां वृक्षको बहुत कठोरता चाहिए वहां (lignin) लिगनिनमें बदल जाता है जो लकड़ीके कोषकी भिल्लीमें होता है। रासायनिक दृष्टिसे इसमें और (cellulose) सेलूलोज़में बहुत अंतर है, इसमें खिंचकर बढ़नेका गुण नहीं है न इसमें से पानीही छुन सकता है। नमकके तेज़ाब और फ्लोरोसीनसे यह लाल रंग देता है। यह भी अनुमान किया जाता है कि लिगनिन कोई एक वस्तु नहीं है; इसमें कई चीज़ें मिली हुई हैं जो सेलूलोज़से बनी हुई हैं। लिगनिनके गुण वृक्षके लिए बड़े उपयोगी हैं। उच्च श्रेणीकी वनस्पतियोंके किसी खास हिस्सेके कोषकी भिल्ली (cutin) किउटिनमें या सुबरीनमें भी बदल जाती है। क्यूटिन सबसे ऊपरवाली पत्तीके कोषोंमें ही पायी जाती है (suberine) सुबरीन उन कोषोंकी भिल्लीमें मिलता है जो (cork) कागमें बदल जाती हैं। इनका काम वृक्षके पानीको उड़ जानेसे रोकना है क्योंकि इनमें से जल रिस नहीं सकता, और उन पुराने वृक्षोंको जिनका तना खोखला हो जाता है और जो बाहरकी मोटी छालपर ही खड़े रहते हैं यह (suberine) स्थिर भी रखती है, क्योंकि छालमें अधिकांश काग ही होता है। बहुधा देखा गया है कि जिन पेड़ोंमें कोषकी भिल्लीमें कोई रासायनिक परिवर्तन नहीं होता उनकी भिल्लीपर बालू या और पदार्थ जम जाते हैं। जब भूमिपर उगनेवाले वृक्षोंमें ऊपर

कहे हुए मामूली कोषकी झिल्लीके परिवर्तनसे काम नहीं चलता तो उसको मज़बूती देनेको तरह तरहके तन्तुओंमें तबदीली हो जाती है। यह बहुधा या तो कोषकी झिल्लीके चारों कोनोंकी मुट्ठाईके रूपमें होती है या कोषकी झिल्ली लगनिनमें बदल जाने और उससे ही मोटे हो जानेसे देखनेमें आती है या पानी और खाना ले जाने वाले अंगोंके रूपमें प्रकट होती हैं।

पहले दो तो केवल पौदेको खड़ा रखनेके कामके हैं। अगर हम सूरजमुखीके पेड़की एक कोमल डालीको तोड़कर और उसका एक पतला बर्क काटकर सूक्ष्मदर्शक यंत्रमेंसे देखें तो दिये हुए चित्रके मुताबिक अंग दिखाई पड़ेंगे इसके अतिरिक्त पानी ले जानेवाली नालियाँ भी वृक्षको खड़े रखनेमें बड़ी उपयोगी हैं। इन सब अंगोंको हम वृक्षकी ठठरी कह सकते हैं।



फिटकिरी

[ले० मुख्यासिंह, मेरठ]

चिकनी मिट्टीसे बनाना

चिकनी मिट्टीसे फिटकिरी बनानेके तरीके लिखनेसे पहले हम यह बता देना आवश्यक समझते हैं कि सभी चिकनी मिट्टीमें एलुमीना रहता है। इसमें गंधकका तेज़ाब डाल दें तो गंधित एलुमीना बन जायगा।

Industrial Chemistry औद्योगिक रसायन]

गंधित एलुमीनामें गंधित पोटाश या गंधित अमोनिया मिलानेसे फिटकिरी बन जाती है। यों तो हर चिकनी मिट्टीसे फिटकिरी बनायी जा सकती है पर चिकनी मिट्टीसे कमसे कम इतनी फिटकिरी मिलनी आवश्यक है जिसमें मेहनत और कीमत निकल सके, इसलिए केवल ऐसी ही चिकनी मिट्टीसे फिटकिरी बनायी जाती है जिसमें एलुमीनाका अधिकांश उपस्थित हो। फ्रांस और इंगलिस्तानमें चिकनी मिट्टीसे फिटकिरी बनती है। पिछले दिनों भारतमें भी रोहतकके ज़िलेमें चिकनी

मिट्टीसे फिटकिरी बनायी जाती थी, किन्तु अब नहीं बनती। चिकनी मिट्टीको पहले आगपर भून लेते हैं। इससे दो लाभ होते हैं, एक यह कि जो घास फूस चिकनी मिट्टीमें होता है जल जाता है और मिट्टीमें वायुका संचार भली-भांति होने लगता है, दूसरे सब पानी जल जाता है। किन्तु आंच बहुत ही धीमी और थोड़ी देरतक पहुँचानी चाहिये, ऐसा न हो कि अधिक आँचसे चिकनी मिट्टी पककर ईंट हो जाय या इतनी कड़ी हो जाय कि और किसी काममें न आ सके। फिर इस मिट्टीको टुकड़े टुकड़े कर सीसेके मकानमें डाल देते हैं, अथवा साधारण कमरेमें भली भांति चारों ओर ऊपर और नीचे सीसेकी चदरें लगा देते हैं। इसी कमरेमें गंधक वा शोरा मिलाकर जलानेसे गंधकका तेज़ाब भाप बनकर सारे कमरेमें फैल जायगा और चिकनी मिट्टीके डले गंधित एलुमीना बन जावेंगे। ऐसा करनेसे चिकनी मिट्टी फूलने लगेगी और यदि मिट्टीके डले अच्छी तरह पोले होंगे तो यह भाप बड़ी शीघ्रतासे असर करेगी। कमरेमें सीसेका लगाना अथवा सीसेके कमरेमें यह कार्य करना इसलिए आवश्यक है कि गंधकका तेज़ाब सीसेके सिवा सब धातुओंको गला डालता है। यदि लोहे वा पीतल या और किसी धातुके पात्र काममें लाये जायँ तो न केवल वह पात्र ही शीघ्र खराब हो जायँगे बल्कि फिटकिरी खालिस मिलना असम्भव होगा। इस कमरेमें इन डलोंको पलटते रहना चाहिये जिसमें इस भापका खूब प्रभाव पड़ सके परन्तु पलटना उस समय उचित है जब यह भाप कमरेमें बिल्कुल न हो क्योंकि इसका धुआँ शरीरकेलिए बड़ा हानिकर है।

विलायतमें इस कार्यकेलिए छोटी सी कल काममें लायी जाती है। एक लकड़ीके मूसलेमें छोटे छोटे लकड़ीके टुकड़े लगे होते हैं जो

एक चक्रसे घूमते रहते हैं और इस प्रकार बिना किसी मानुषी सहायताके मिट्टीके टुकड़ोंको उलटते पलटते रहते हैं। जब गंधकका तेज़ाब भली भांति मिल जाय तो उन टुकड़ोंको पानीमें धोकर नितार लो और फिर ऊपर कहीं हुई क्रियाके अनुसार गंधित पोटाश अथवा गंधित अमोनियां मिलाकर फिटकिरी बनालो। चिकनी मिट्टीको भूनेसे पहले भली भांति धो लिया जाय और रेत और कंकर दूर कर दिया जाय तो व्यय कम होता है।

सबसे उमदा फिटकिरी ऐसी चिकनी मिट्टीसे बनती है जिसमें लोहा बहुत कम हो। इसके-लिए चीनी मिट्टी अधिक उपयोगी होती है। यद्यपि गंधक और शोरेके धुएँके स्थानमें गंधकका तेज़ाब भी काममें लाया जा सकता है तो भी वह इतना उपयोगी नहीं होता, क्योंकि द्रवकी अपेक्षा भापके रूपमें अधिक प्रभावशाली होता है।

फ्रांसमें चिकनी मिट्टीको लेकर हल्की लाल आँचसे भून लेते हैं और फिर बारीक करके १०४५ गुरुत्वका गंधकका तेज़ाब लेकर आधी मात्रामें मिलाते हैं और इस भीगी हुई मिट्टीको भट्टीपर इतनी गर्मी देते हैं कि गंधकका तेज़ाब उड़ने लगे फिर उसको निकालकर कुछ दिन-तक पड़ा रहने देते हैं जिसमें गंधकका तेज़ाब अपना खूब प्रभाव कर सके। फिर ऊपर कही हुई क्रियासे फिटकिरी बना लेते हैं। बहुतसे स्थानोंपर कुम्हारोंकी चिकनी मिट्टी लेकर साधारण लाल आगपर पकाते हैं और फिर बारीक करके सीसेके पात्रमें ६६ * वामी दर्जेका गाढ़ा गंधकका तेज़ाब मिलाते हैं। और दोनोंको भली भांति मिलाकर गरम करते हैं और खूब हिलाते रहते हैं। जब यह सूख जाता है तो

* दो प्रकारके गुरुत्वमापक यंत्र बरते जाते हैं एकको ट्वांडल कहते हैं और दूसरेको वामी यहां यह तात्पर्य है कि वामीके गुरुत्व मापक यंत्रसे कच्चा ६६ हो।

ताज़ा खौलता हुआ पानी डालकर गंधित एलुमीना जो पानीमें घुल जाता है अलगकर फिटकिरी बना लेते हैं इस क्रियामें ६०० अंशकी गर्मी दी जाती है। इससे अधिक गर्मी हानिकर होती है।

भारतवर्षके लिए फिटकिरी बनाना कोई नयी बात नहीं है। इसका वृत्तान्त अनेक स्थलों पर आता है। फिटकिरी भारतवर्षके अनेक स्थानों पर बनायी जाती थी जिनमें प्रसिद्ध यह हैं—रोहतक कालाबाग, मध्यप्रान्त, भेरा, (लाहौर), अनन्तपूर (मद्रास), विलोचिस्तान, बन्नु, बिलारी, कच्छ, देरागाज़ीखां, लडखाना, (शिकारपुर), मैदानीपहाड़ी, मेहार, शाहाबाद, ट्रावंकूर, इत्यादि। सब बातोंसे पाठक वृन्द यह भली भांति समझ सकते हैं कि फिटकिरी बनाना कितना सुगम कार्य है, और इसके लिए जिन उपकरणोंकी आवश्यकता है वे भी भारतवर्षमें यथेष्ट मिलते हैं। पाठक इस ओर ध्यान दें तो भारतके सैकड़ों भूखे मनुष्योंका पेट भरे। कालाबागमें एक स्थान चटाआ है जहाँ फिटकिरी बनानेका काम बहुत किया जाता था। यहां एक प्रकारकी मिट्टी जिसे ऐल कहते हैं २०० फीट मोटी पायी जाती है। इसको भाऊकी लकड़ीके ढेरमें फूंकते रहते थे और इसपर और मिट्टी तथा लकड़ी डालते जाते थे। प्रायः यह ढेर एक मासतक जलता रहता था, जल चुकनेपर इसका रंग गुलाबी हो जाता था। इसको पानीमें घोलकर नितार लेते थे, और नितरे पानीको आगपर गाढ़ा करते थे। फिर इसमें एक प्रकारका नमक डालते थे जिसका नाम जनसन था, और जो रेह या कल्लरकी मिट्टीसे निकाल कर बनाया जाता था। इस तरह फिटकिरी बन जाती थी। यह नमक अवश्य भारतीय गंधित पुटाश या गंधित अमोनिया होगा। यह नमक अनिकतर टट्टी और गाड़ी गांवमें जो नमकके पहाड़ (Salt range) से ८ या ६ मील-

की दूरीपर है बनाया जाता है और फिटकिरी बनानेवाले इसको वहींसे खरीद लेते हैं। यदि पाठकवृन्द इस नमकका विशेष विश्लेषण करें तो संभव है कि गंधित पुटाश या गंधित अमोनिया जैसी वस्तु भारतमें थोड़े दामोंपर मिल सके।

फिटकिरीसे लोहा दूर करना

औषधियोंके प्रयोगमें तथा अनेक रासायनिक यौगिकोंमें लोहा मिली फिटकिरी काम नहीं देती। इसीलिए लोहाहीन वा अलोह फिटकिरी अधिक महंगी विकती है। लोहा फिटकिरीमें किसी न किसी लवणके रूपमें रहता है, किन्तु ज्यों ज्यों पानीमें मिलाकर उड़ाया जाता है त्यों त्यों इसकी मात्रा कम होती जाती है। ३० बामी गुरुत्वपर जिस फिटकिरीमें १६.८ ग्राम प्रति लीटर लोहा होता है, ४२ गुरुत्वपर १३.२० और ४५ पर ११.५६ और ४७ पर ८.८ और ४९ पर ८.०४ रह जाता है। इससे यह प्रत्यक्ष है कि यदि अर्क अधिक गाढ़ा करके फिटकिरी दानेदार बनायी जाय, तो सब लोहा नीचे बैठ जायगा। कभी कभी लोहा ओषजिदके (oxide) रूपमें उपस्थित हो जाता है और फिर अर्क-को गाढ़ा करनेपर भी दूर नहीं होता। इसका इलाज यह है, कि एक प्रकारकी लकड़ीकी छुपेटियाँ जिसको अंग्रेजीमें पोपलरवुड कहते हैं, अर्कमें डाल देते हैं। यह लकड़ी भारतवर्षमें कई जातियोंकी पायी जाती है, और इसकी सफ़ेद जातिको काशमीर देशमें फ्रांस कहते हैं। इसके डालनेसे भी लौह ओषजिद स्याह रंगका चूर्ण बनकर नीचे बैठ जाता है।

सोडा फिटकिरी

जैसा हम ऊपर लिख चुके हैं, प्रायः फिटकिरी बनानेमें गंधित पुटाश मिलायी जाती है, किन्तु यदि गंधित पुटाशके स्थानमें गंधित सोडा डाला जाय, तो सोडा फिटकिरी बन जायगी। यह फिटकिरी अधिकतर कागज़ बनानेके काममें आती है। इसके अर्कको ३६ से ४० बामी कत्ता-

तक पकाकर सीसेकी चद्दरोपर फैला देते हैं, और उस कमरेकी गर्मी कुछ कम रखते हैं। यदि दाना पड़ते समय इसमें पहले बनी हुई सोडा फिटकिरीका चूर्ण डाल दें, तो दाने जल्दी जल्दी बनने लगते हैं। बहुतसे स्थानोंमें ४० भाग गंधित सोडा और १०० भाग गंधित एलुमीना ५३ बामीका मिलाकर दाना जमा लेते हैं।

अमोनिया फिटकिरी

हम इसका वृत्तान्त फिटकिरीके ही विषयमें लिख चुके हैं। यदि गंधित पोटाशके स्थानमें गंधित अमोनियाँ बरता जाय तो अमोनियाँ फिटकिरी बन जाती हैं। अधिकतर यह फिटकिरी एक प्रकारकी स्याह चिकनी मिट्टीसे बनायी जाती है, जिसमें बे गले लकड़ीके टुकड़े भिले होते हैं। यह चिकनी मिट्टी इंगलिस्तानके लंकाशायर प्रान्तमें बहुत निकलती है, और भारतवर्षमें भी बीकानेर आदि स्थानोंमें पायी जाती है, आगमें यह मिट्टी जल जाती है। इसको पहले धीमी आंचमें लकड़ी मिलाकर भून लेते हैं, और पोली हो जानेपर बड़े बड़े खुले बरतनोंमें डाल पानीमें धोलेते हैं। फिर इसमें ३४ बामी गुरुत्वका गंधकाम्ल मिलाते हैं, और गंधित अलुमीना बन जानेके पीछे एक ओरसे अमोनियाँकी भाप पहुँचायी जाती है। अमोनियाँकी भाप उस समयतक मिलाते रहते हैं जब तक यह फिटकिरीमें परिणत होती रहे। फिर थोड़ी देर छोड़कर अर्कको नितार आगपर उड़ाकर दानेदार बना लेते हैं। २१ मन स्याह चिकनी मिट्टीसे २७१ मन अमोनियाँ फिटकिरी तैयार होती है।

गंधित एलुमीना या गंधित फिटकिरी

अबतक रंगनेके कामोंमें फिटकिरीका ही प्रयोग होता था, किंतु अब गंधित अलुमीना बहुत काममें आने लगी है। यहां चिकनी मिट्टी आदिसे जैसा ऊपर फिटकिरीके अन्तर्गत लिखा

जा चुका है, बनायी जाती है। किंतु अधिकतर फिटकिरीके पत्थरसे और एक प्रकारके और पत्थरसे जिसको बोक्साइट कहते हैं, बनायी जाती है। फ्रांस तथा जर्मनीमें अधिक बनती है। यदि फिटकिरी बनाते समय गंधित पुटास या गंधित अमोनिया न मिलाया जावे और इस अर्कको गाढ़ा करके जमा लिया जाय तो दानेदार गंधित एलुमीना या गंधित फिटकिरी प्राप्त होगी। बोक्साइट (bauxite) तथा क्रीयोलाइट (cryolite) नामी पत्थरोंसे सोडा बनाया जाता है जिसके बनानेका प्रकार हम सोडेके अन्तरगत लिखेंगे। सोडा बनानेपर जो मिट्टी बच जाती है, उसमें अलुमीना नीचे रह जाता है। अबतक इस मिट्टीको फेंक दिया जाता था। किंतु अब इससे गंधित एलुमीना बना लेते हैं। इस गंधित एलुमीनामें न रेत होता है न लोहा। इसको बनानेके लिए मिट्टीको सीसेके बरतनोंमें डाल ५३ ब० गुरुत्वका गंधकाम्ल डाल और भापकी गर्मी ८० से ९० कक्षा श०की पहुँचाकर जब सब अर्क गंधित एलुमीना बन जाता है तो नितारकर जमा लेते हैं। यदि वाक्साइटसे गंधित एलुमीना बनाना हो तो उसको पहले खूब बारीक पीस लो और उसमें करबनित सोडा मिलाकर तेज़ आंच दो और दोनों वस्तुओंको मिलाते रहो, ५ घंटे इस प्रकार करनेके पश्चात् इसको पानीसे धोना आरम्भ करो। इस धोवनको जो सबसे गाढ़ा होता है कुछ और गाढ़ा कर गरम करते हैं और एक ओरसे कर्वन द्विआषिद पहुँचाकर छोड़ देते हैं। तो यह शुद्ध एलुमीना बन जाता है फिर इसमें गंधकका तेज़ाब मिलाकर गंधित एलुमीना बना लेते हैं।

बहुतसे स्थानोंपर पहले बोक्साइटको भूनकर बारीक पीस लेते हैं, और बड़े बड़े तालाबोंमें १४५ गुरुत्वका दाहक सोडा (कास्टिक सोडा) भरकर यह चूर्ण डालते

जाते हैं, और हिलाते रहते हैं। फिर वाष्पके द्वारा जिसका दबाव ७०—८० प्रति वर्ग इंच हो दो तीन घंटे तक गरम करते हैं, तत्पश्चात् इस अर्क को दूसरे तालाबों में ले जाते हैं, और इसमें पानी मिलाकर उसका गुस्त्व १.२३ कर लेते हैं, और फिल्टर प्रेस में दबाकर साफ साफ अलग कर लेते हैं, इस तरह करने से एक प्रकारकी लाल मिट्टी प्राप्त होती है, जो केवल फेंक दी जाती है, और उसका कोई उपयोग ज्ञात नहीं हुआ जब इस अर्क में अनाद्र एलुमीनियम (एलुमीनियम हाइड्रोक्साइड) जो पहिला बना हुआ मौजूद है, डालकर हिलाने से एलुमीना बैठ जाता है, और फिर गंधकाम्ल मिलाकर गंधित एलुमीना बना लेते हैं।

गंधित एलुमीना में भी लोहा मिला होता है, और उसको अनेक प्रकार से अलग करना पड़ता है हम नीचे कुछ क्रियायें लोहा दूर करनेकी लिखते हैं।

(१) बौक्साइटको यदि औक्जैलिक एसिड में घोलकर भूना जाय तो लोहा बहुत कम हो जाता है।

(२) यदि पोटास सोडा मग्न एलुमीना या इसी प्रकार कोई और लवण गंधित एलुनियम के अर्क में गरमकर ठंडी अवस्थामें मिला दें, तो खालिस एलुमीना नीचे बैठ जायगा, और लोहा पानी में रह जायगा।

(३) गंधित एलुमीना लेकर इसमें इतना पानी डालो कि वह २० व० तक गाढ़ा हो जावे फिर सीसे लगे लकड़ी के बर्तन में भरकर पुटेशियम फ़ैरोसाइनाईड डालो, तो सब लोहा प्रूशियन बिल्यू (यह एक प्रकारका प्रसिद्ध नीला पुड़ियाका रंग है, और अनेक वारनिशों में काम आता है) के रूप में नीचे बैठ जायगा, जबतक यह नीचे बैठता रहे, पुटेशियम फ़ैरोसाइनाईड डालते रहे, किंतु ऐसा करने में जैसा

पाठक स्वयम् अनुमान कर सकते हैं, अर्क बहुत पतला रखना पड़ता है, तथा कभी कभी यह अर्क साफ करनेके लिए पंद्रह दिन तक रखना पड़ता है, इसलिए जहाँ लकड़ी सस्ती हो, वहीं यह काममें लाया जा सकता है।

(४) सीसा द्विअस्त्रजिद (lead dioxide) इस प्रकार बनाया जाता है, कि ३६ व० गुस्त्वका शोरेका तेज़ाब ७५ भाग लेकर १०० भाग ठंडे सिंदूर में मिलाते हैं, मिलाने से सिंदूरका रंग भूसला हो जाता है, कभी कभी स्याह भी हो जाता है, किन्तु स्याहकी अपेक्षा भूसला अधिक अच्छा होता है, फिर पानी से धोकर तेज़ाबका प्रभाव कम कर देते हैं, इसी प्रकार सीसा द्विअस्त्रजिद संगे जराहत से जिसको अग्रेज़ी में लिथार्ज (litharge) कहते हैं, बनता है। संगे जराहत दो भाग लेकर एक भाग साधारण नमक मिला थोड़ा सा पानी डाल खूब रगड़ो जब अच्छी प्रकार सफ़ेद हो जाय तो इसको एक बरतन में डालकर धोनेके चूर्ण में जिसको अग्रेज़ी में ब्लिचिङ पाऊडर (bleaching powder) कहते हैं, भले प्रकार मिलाकर इतनी देर तक आग पर पकाओ, कि उसका रंग भूसला हो जाय, फिर इसमें धोनेका चूर्ण और मिलाकर कई बार धोकर नितारकर साफ करो, दोनों उपर्युक्त प्रकार में से चाहे जिस प्रकार द्विअस्त्रजिद सीसा बनाया गया हो, उसको गीला काम में लाना अच्छा होता है, जब इस द्विअस्त्रजिद सीसेको फ़ैरोसाइनाईड आफ़ पोटासकी भांति अर्क में डालने से सब लोहा लोहित सीसा बनकर नीचे बैठ जायगा। इसी प्रकार सीसा अस्त्रजिद के स्थान में मांगल द्विअस्त्रजिद काम में ला सकते हैं।

किसी मिट्टी अथवा पत्थर में एलुमोनियमकी मात्रा जाननेकी रीति

किसी चिकनी मिट्टी अथवा पत्थर में पृथक् करण या विश्लेषण द्वारा हम यह जान सकते

हैं, कि कितनी मात्रा किस पदार्थकी उसमें उपस्थित है, ऐसा करनेसे कार्यकर्ता यह भली भांति समझ सकता है, कि किस मिट्टी वा पत्थरसे फिटकिरी बनाना लाभप्रद होगा, यद्यपि विशेष रूपसे इसका वृत्तान्त यहाँ निरर्थक है तथापि हम वह बातें लिखते हैं, जिनका जानना सुगम और आवश्यक है।

चिकनी मिट्टी वा चीनी मिट्टीमें प्रायः १० चीजें पाई जाती हैं। (१) पानी (२) पानीकी वह मात्रा जो मिट्टीमें सुखानेपर भी बनी रहती है, (३) ऐन्द्रिक पदार्थ, (४) ऐलूमीनियम, (५) लोह अम्लजिद, (६) न घुलनेवाले पदार्थ, (७) चूना कलई, (८) मग्न (९) पोटाश (१०) सोडा।

(१) यदि मिट्टीको लेकर तोलें और फिर १२० श० कक्षाकी गर्मी पहुँचावें और फिर तोलें तो जो दोनों परिमाणोंमें अन्तर होगा वह पानीकी मात्रा होगी, (२-३) इस सूखी हुई मिट्टीको लेकर यदि सुख आगपर भूनें तो ऐन्द्रिक पदार्थ और प्राकृतिक जल जो सूखनेपर भी उपस्थित रहता था उड़ जायगा और अब तोलनेपर इसकी मात्रा ज्ञात हो सकेगी। (६) इस भुनी हुई मिट्टीको लेकर अच्छी प्रकार पीसो, और इसमेंसे एक ग्राम लेकर उसमें ४ या ५ ग्राम खालिस बिल्कुल सूखा हुआ कारबनित सोडा मिलाकर एक ग्लाटीनमकी कुठालीमें गरम करो, और धीरे धीरे खूब लाल करनेपर यह मिट्टी दो पदार्थोंमें फट जायगी, एक ओर रेतके नमक (*silicates) और एलूमीनियम लवण होंगे, दूसरी ओर चूना कलई मग्न और लोह अम्लजिद होंगे, जब यह मिट्टी बिल्कुल गलनेके करीब हो, तो उसको तुरन्त पानीमें डालकर ठंडा करो, इस तरह करनेसे कुठालीमें लगा सब मसाला सुगमतासे निकल आयेगा, अब इसको लेकर चीनी

मिट्टीके प्यालेमें रक्खो और उसमें १५ से २० भागतक नमकका हल्का तेज़ाब मिलावो, जब सब पदार्थ इस तेज़ाबमें घुल जाय तो कुठालीको लेकर धोवो और धोवनको भी इसी अर्कमें डालकर आगपर उड़ाकर सुखा लो फिर थोड़ेसे नमकके तेज़ाबके बहुत हलके धोलसे धोकर फ़िल्टर करो और भूनकर तोलो, तो जो तेल होगी वह रेत और न घुलनेवाले पदार्थकी होगी, उपरोक्त परीक्षणमें फ़िल्टर करनेसे जो पानी निकला है, उसका १ भाग लेकर ब्रोमीनका पानी (ब्रोमीन वाटर) मिलाकर आगपर उवालो और धीरे धीरे अमोनियाँका पानी मिलाना आरम्भ करो, इसमें और पानी मिलाकर फ़िल्टर करो, और जो ठोस पदार्थ प्राप्त हो उसको आगपर सुखाकर तोलो तो यह लोहा अम्लजिद और एलोमीनाका परिमाण होगा इसमेंसे लोहेका भाग अलग किया जा सकता है, अथवा पहिलेसे ही जो उपरोक्त (६) में पानी प्राप्त हुआ है, उसमेंसे थोड़ा सा गंधकका तेज़ाब मिलाकर इकट्ठा कर लो और तबतक आगपर उड़ावो कि उसमेंसे सफ़ेद धुवाँ निकलने लगे तब इसमें जस्त और पानी मिलाकर पुटेशियम परमेगीनेट डालकर लोहेका भाग ज्ञात करो लोहा प्रायः बहुतही कम मात्रामें होता है इस कारण उसको अलग निकालना निरर्थक होगा साधारण कार्यके लिए केवल एलोमीनियाँ और लोह अम्लजिदकी मात्रा मिली हुई ही ज्ञात करना पर्याप्त होता है, (७) जो अर्क लोहा और एलोमीनिया बनाते समय प्राप्त होता है उसमें यदि एमोनियाँ और ऑक्ज़लेट (oxalate) मिला दें तो चूना सब नीचे बैठ जाता है, (८) फ़िल्टर करके चूना निकालनेके पश्चात् यदि इसमें प्रस्फुरित सोडा मिला दें, तो मग्न नीचे बैठ जाता है (९-१०) सोडा और पोटासका पता लगाना बड़ा ही मंहगा पड़ता है और न कोई उससे अधिक लाभ होता है इसलिए उसका यहाँ पता लगाना

निरर्थक समझते हैं। पोटैस तथा सोडके अन्तरगत लिखेंगे।

उपरोक्त क्रियाके अतिरिक्त यदि हम थोड़ी सी मिट्टी अथवा पत्थर लेकर उसकी फिटकरी बनाकर देख लें तो अधिक सुगम होगा। उदाहरणतः जिस मिट्टी वा पत्थरमें फिटकरीकी मात्रा देखनी है उसमेंसे ५० ग्राम लो और इस मिट्टीको चीनी मिट्टी या साटीनमकी कुठालीमें रखकर भून लो जब मिट्टीकी रंगत लाल हो जाय, तो कुठालीको उतारकर तोलो तो जो अन्तर इसकी मात्रामें पड़ गया है वह ऐन्द्रिक पदार्थ पानी आदि आगमें जल जानेवाले पदार्थोंकी मात्रा है, इस भुनी हुई मिट्टी में १०० ग्राम ६० व० गुरुत्वका गंधकाम्ल डालकर खूब हिला दो, और इसको आगपर इतना गरम करो, कि वह सूखकर सख्त हो जाय, इस प्रकार सब एलोमीनियम गंधित एलोमीनियम बन जायगा अब इसको लेकर उबलते हुए पानीमें मिलावो, और फिल्टर करो, फिल्टर किये हुए पानीको आगपर इतना गाढ़ा करो, कि वह ३५ व० गुरुत्वका हो जाय, अब इस अर्कमें गंधित पुटैस या गंधित अमोनियां मिलाकर फिटकरी अलग कर लो।

Alum cake (एलम केक) तईकी फिटकरी

साधारण कागज़ बनानेमें इस प्रकारकी फिटकरी बहुत काममें लाई जाती है, इसमें साधारण गंधित एलोमीनियम और रेत होता है, अधिकतर इंगलिस्तानमें बनती है, और चीनी मिट्टी और अन्य प्रकारकी मिट्टियोंसे बनाई जाती है। पहिले चीनी मिट्टीको खूब बारीक पीसकर और ढले हुए लोहेके कढ़ावमें डाल देते हैं, और गरम करके ५३ व० गुरुत्वका गंधकका तेज़ाब डालते हैं गंधकका तेज़ाब ५३ गुरुत्वका मिट्टीकी अपेक्षा डोढ़ा डाला जाता है, फिर इसको खूब हिलाते हैं, और आगपर पकने

देते हैं, जिसमें गंधकका तेज़ाब अपना प्रभाव भली भांति कर सके फिर सख्त होनेपर सांचोंमें डाल देते हैं। यह तईकी फिटकरी बन जाती है। और कागज़ बनानेके काममें लाई जाती है। (२) ५० भाग ५० व. गुरुत्वका गंधकका तेज़ाब लो, और उसको गरम करके ४० भाग बोक्साइट नामी (bauxite) पत्थर चूर्ण करके धीरे धीरे मिलावो, शीशेके बरतनोंमें खूब पकाकर गाढ़ा कर सांचोंमें डाल दो।

विजलीकी रोशनी

[ले० जगद्विहारी सेठ बी. एस-सी. इंगलड]

हमारे पाठक डायनेमो अर्थात् विजली पैदा करनेवाले इंजनके नामसे अवश्य परिचित होंगे। यदि उसका प्रादुर्भाव न हुआ होता तो कदाचित् आजदिन हम विजलीकी रोशनीसे लाभ न उठा सकते। डायनेमोके आगमनके पहले भी इस बातका ज्ञान अवश्य था, कि विद्युत्के द्वारा बड़ी तेज़ रोशनी की जा सकती है, परन्तु सुधीर अर्थात् समवेगमें आनेवाली और पर्याप्त बलवाली धारा मिलनेका तबतक कोई उपाय न था।

विद्युत्यंत्रोंसे प्रयोग करने वालोंने विजलीकी चिनगारीकी आभाका अवश्य अवलोकन किया था; और वे लोग भी, जिनको कि बैटरियोंसे काम करना पड़ता था, इस बातको जानते थे कि यदि कई एक विद्युद्घट जोड़कर, उनके सिरे दो तारोंसे मिला दिये जायँ, तो तारोंका यह सम्बन्ध तोड़ते समय चिनगारी निकलती है, अथवा किसी बैटरीके सिरेसे जुड़े हुए दो तारोंका केवल स्पर्शमात्र कर, स्पर्शको तोड़ते समय अवश्य एक चिनगारी निकलती है।

Electricity विद्युत शास्त्र]

उन्नीसवें शतकके प्रारम्भ कालमें लण्डनके रायल इंस्टीट्यूशन में एक बड़ी भारी बैटरी थी। इस बैटरीमें दो हजार वोल्टाइक विद्युत् घट थे; और सर हम्फ्रेडेवी (Sir Humphrey Davy) और उनके सहायक तथा उत्तराधिकारी माइकेल फैरेडे (Michael Faraday), इससे काम करते थे। इस बड़ी बैटरीका दो तारोंसे सम्बन्ध कर, सर हम्फ्रेडेवीने लक्ष्य किया कि जब इन तारोंका सम्बन्ध तोड़ दिया जाता था, और यह एक दूसरेसे इस प्रकार हटा दिये जाते थे कि उनके बीचमें थोड़ा ही सा, अंतर रह जाता था तो केवल एक बड़ी चमकीली चिनगारी मात्र ही न निकलती थी वरन् एक लगातार अग्निशिखा सी उत्पन्न हो जाती थी। यह अग्निशिखा इतनी ज़्यादा गरम थी कि उसके कारण तारोंके सिरे तुरंत ही पिघल गये। इसलिए डेवीने तारोंके सिरोपर कोयलेके टुकड़े बांध दिये; और इनको एक दूसरेसे छुलाकर, फिर थोड़ा सा अलग कर देने से, वह एक बड़ी भारी सभाको बड़ी चमकीली, चौंधिया देनेवाली रोशनी दिखला सका।

इन प्राथमिक प्रयोगोंमें डेवीने अंगार (कोयले) की घुंड़ियां बराबर बराबर क्षितिज समसूत्र रेखामें, रक्खी थीं; और गरम हवाकी वजहसे अग्निशिखा अंगार घुंड़ियोंके बीच ऊपरको उठकर मेहराब सी बनाती थी। इस मेहराबकी वजहसे कोई कोई इसको प्रकाशकी आर्क (arc=चाप) या चापके नामसे पुकारने लगे। आजतक इस प्रकारके प्रकाशको आर्क प्रकाश (arc light) कहते हैं, यद्यपि जब अंगार या कर्बन खण्ड ऊपर नीचे रक्खे जाते हैं, जैसे कि आजकल वे बहुधा रक्खे हुए होते हैं, तब इस चाप या मेहराबका (arc) नाम निशान भी नहीं होता। काशी नागरी प्रचारिणी सभाके वैज्ञानिक कोषमें इसका पर्यायवाचक वोल्ट विद्युत् प्रकाश न जाने क्या समझकर लिखा गया है।

किसी उपयुक्त शब्दकी अनुपस्थितिमें हम इसे चाप प्रकाशके नामसे अभिरहित करेंगे।

इस बातका पता जल्दी ही चल गया कि जब धारा एक अङ्गार घुंड़ीसे दूसरीको जाती है, तब वह अङ्गारके बहुतही छोटे छोटे कण अपने साथ लेती जाती है, वास्तवमें घुंड़ियोंके बीच अंगारकी वाष्पका एक पुल बंध जाता है। यदि दोनों अंगार बिंदु बहुतही निकट लाये जायँ, परन्तु परस्पर स्पर्श न करने पावें, तो चाप नहीं बनता, क्योंकि धारा इस थोड़ेसे अन्तरमात्रको भी पार नहीं कर सकती। परन्तु जैसे ही अंगार घुंड़ियोंका परस्पर स्पर्श हुआ, वैसेही उनकी शिखाएं आंचसे लाल हो गयीं, क्योंकि वैद्युत् धाराके वहन मार्गमें वे बड़ा भारी प्रतिरोध खड़ा करती हैं। यदि ये लाल शिखाएं बहुत थोड़ी सी अलग कर दी जावें, तो बीचकी जगह अंगार वाष्पसे परिपूर्ण हो जाती है, और तब धारा इस वाष्पीय पुलपर होकर पार जा सकती है। परन्तु इस अवस्थामें भी धाराके रास्तेमें, जो प्रतिरोध होता है वह इतना अधिक होता है कि उसके कारण अंगार शिखाओंका तापमान बहुत ही अधिक हो जाता है, जिसकी वजहसे बड़ा तीव्र श्वेत प्रकाश निकलने लगता है। यही श्वेत प्रकाश हमारे आर्क लैम्प, चाप दीपकमें दिखलायी पड़ता है।

डेवाने अपने प्रयोगोंमें (wood charcoal) लकड़ीके कोयलेकी छुड़ियों या पेंसिलोंका व्यवहार किया था, जो इतनी अधिक उष्णताके कारण शीघ्र ही जल जाती थीं। परन्तु अन्य प्रयोगकर्त्ताओं ने उसकी जगहपर कड़े गैसकोक (gas-coke) या (coke-carbon) कोक-कर्बनका व्यवहार किया, जो बड़ा ही लाभदायक सिद्ध हुआ। आजकल महीन पिसी हुई कर्बनकी लेईको पानीके (hydraulic pressure) दबाव द्वारा ढालकर पेंसिल बनाते हैं,

तत्पश्चात् उनपर कुछ और क्रियाएं करके वे श्वेत तापमें रक्खी जाती हैं। श्वेत तापसे निकलनेके बाद लम्पोंमें लगायी जाती हैं।

यह स्पष्ट है कि निरन्तर और सुधीर अर्थात् सदा एक ही तेज़ीका, वैद्युत् चाप देनेवाला लैम्प इस प्रकारका नहीं हो सकता कि उसमें कर्बन पेंसिलोंको पकड़नेकेलिए दो ग्राहक मात्र लगे हों। पहले तो, उस समयतक कोई चाप बन ही नहीं सकता जबतक कि शिखाएं एक दूसरेसे छुलाई जाकर फिर अलग न की जायं। इस क्रियाको “चापका बनाना” कहते हैं। दूसरी बात यह है कि कर्बन पेंसिलें जलती रहती हैं, एक पेंसिल दूसरीसे दुगनी तेज़ीके साथ जलती है। इसलिए कोई ऐसी व्यवस्था होनी चाहिए कि जो कर्बन पेंसिलोंको आगे हटाती रहें और दोनोंके बीच एक स्थायी अन्तर क़रीब क़रीब एक इंचके आठवें हिस्से भरका रक्खें। हाल में ही इस बातका भी पता लगा है कि कर्बन पेंसिलोंका (composition) संगठन बदल देनेसे, चापकी लम्बाई आठ इंचतक की जा सकती है।

पहले जो चाप लम्प बनते थे उनमें घड़ीकर्मके (घड़ीके कल पुरज़े—clock work) द्वारा सब आवश्यक कार्य कराये जाते थे, अर्थात् चापको बनाना और कर्बन पेंसिलोंको इस प्रकारसे सरकाते रहना कि पेंसिल-शिखाओंके बीच सदा ठीक अन्तर रहे, इन कामोंको करानेकेलिए लम्पमें घड़ीके समान कलपुरज़े लगा दिये जाते थे, जो चाबी देनेपर चलने लगते थे और उपर्युक्त काम करते रहते थे। परन्तु आधुनिक लम्पोंमें घटीकर्मके स्थान (electro-magnet) विद्युच्चुम्बकसे काम लिया जाता है। इसके बनानेकी विधि जानने और इससे विशेष परिचय प्राप्त करनेकेलिए विज्ञान भाग ३ संख्या १ पृष्ठ ३०, चित्र नं० ३ देखिए।

विद्युच्चुम्बककी कुण्डलीको (solenoid)

सर्पिलचुम्बकके नामसे पुकारते हैं। इस सर्पिलचुम्बककी आकर्षण शक्ति उसमेंसे प्रवाहित धाराके प्राबल्यके अनुरूप होती है, और यदि भीतरी लोहेका टुकड़ा अर्थात् लोह “गर्भ” (core) इस प्रकारसे रक्खा जाय कि वह ऊपर नीचे सरकनेमें स्वतन्त्र हो, तो सर्पिलचुम्बककी धारा कम या ज़्यादा होनेसे लोह गर्भ भी नीचे ऊपर होता जायगा। जिस प्रकारसे एक पिचकारीमें बाहिरी बेलनाकार खोखला होता है और एक उसका ‘डट्टा’ उसी प्रकार सर्पिलचुम्बक और लोह गर्भमें भी इसी खोखल और डट्टेका सम्बन्ध रहता है। यह स्पष्ट है कि यदि एक कर्बन पेंसिलका इस लोह गर्भसे सम्बन्ध कर दिया जाय तो वह पेंसिल ऊपर या नीचे होती रहेगी, जैसे जैसे सर्पिलचुम्बककी धारा बढ़ेगी या घटेगी। अब यदि दोनों कर्बन शिखाएं एक दूसरेको छूती हुई रक्खी जायं और उनमेंसे होकर धारा सर्पिलचुम्बकमें जाय, तो पहिले तो धारा एक शिखासे दूसरी शिखाको सुगमतासे जा सकेगी, क्योंकि दोनों शिखाएं परस्पर स्पर्शमें हैं, परन्तु जो ही यह धारा सर्पिलचुम्बकको उत्तेजित करेगी लोह गर्भ ऊपरको उठ जायगा, और इस प्रकारसे चाप बन जायगा। यदि धारा बन्द कर दी जाय, तो सर्पिलचुम्बक गर्भको खींचना भी बन्द कर देता है, और कर्बन फिर नीचे गिर जाता है; परन्तु जैसे ही धारा फिर खोल दी जाती है वैसे ही चाप फिर बन जाता है। सर्पिलचुम्बकका यह व्यवहार कर्बन शिखाओंके बीचका अन्तर भी विधिवत् रख सकेगा। यदि कर्बन बहुत पास पास हो जायेंगे धारा एक शिखासे दूसरी शिखातक अधिक सुगमतासे जा सकेगी, और इसलिए सर्पिलचुम्बकमें अधिक धारा प्रवाहित होनेके कारण गर्भ ऊपर उठ जायगा और कर्बन अलग अलग हो जायेंगे। इसके विपरीत यदि कर्बनोंके बीचका

अन्तर ज्यादा हो गया हो, तो धाराको एक शिखासे दूसरी शिखातक पहुंचनेमें अधिकतर प्रतिरोधका सामना करना पड़ेगा, और इसलिए सर्पिल चुम्बकमें धारा कम पहुंचनेके कारण गर्भ गिर पड़ेगा और कर्बन फिर पास पास हो जायँगे।

अब इस बातका स्थूल ज्ञान हो गया होगा कि चाप लम्पके मुख्य सिद्धान्त क्या हैं। व्यवहारमें बहुधा दोनों कर्बन सर्पिलचुम्बकों और गर्भोंद्वारा संयममें रखे जाते हैं। इन सर्पिलचुम्बकोंमें बहुधा दोहरी दोहरी कुण्डलियां रहती हैं, एक कुण्डली तो 'श्रेणीमें' अर्थात् धाराकी मुख्य राहसे सम्बद्ध रहती है, और दूसरी 'समानान्तरमें' सम्बद्ध होती है। परन्तु प्रधान और मनोरञ्जक बातें इतनी ही हैं कि लम्पकी कैंची (switch) या सूचको बन्द कर देनेसे लम्पमें चाप स्वयमेव बन जाता है, और धारा सर्पिलचुम्बकोंमें पहुंचकर कर्बनोंके बीचका अन्तर ठीक रखती है, जिससे कि चाप सुधीर अर्थात् एक रूप रहता है। यदि चाप लम्पमें सनसनाहट की आवाज़ होने लगे तो समझना चाहिए कि कर्बन शिखाएं बहुत ही पास पास हो गई हैं; और यदि उसमें भभक या धधक सी उठने लगे अथवा फड़-फड़ाहट सी होने लगे और बुझने लगे, तो समझना चाहिये कि कर्बनों में अन्तर अधिक हो गया है। चाप लम्प जब पहले पहल काममें लाये गये थे तो बहुधा इस प्रकारके तमाशे देखनेमें आते थे, परन्तु आजकलके लम्प बहुत ही ठीक तरहसे जलते हैं।

चापलम्पका प्रकाश बहुत ही तीव्र होता है। यदि चापलम्पको परवलयी (parabolic) शीशेके (focus) नाभिस्थानमें रख दें तो बहुत ही ज्यादा तीव्र प्रकाश मिल सकता है। इस प्रकार हमें बड़ी ही अच्छी सर्च लाइट (search light) मिल सकती है। वास्तवमें, कर्बनोंका परिमाण, और इस प्रकार धाराकी मात्रा,

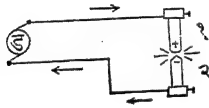
बढ़ाकर हम प्रकाशको जितना चाहें उतना बिना किसी अन्तके—तीव्र बना सकते हैं। यहाँतक प्रस्तावित किया जा चुका है कि यदि चाहें तो हम इतना तीव्र चाप प्रकाश उत्पन्न कर सकते हैं जो मङ्गलग्रहसे भी दिखलाई दे सके।

आजकल संसारमें जितने भी कृत्रिम प्रकाश आविष्कृत हुए हैं, उन सबमें चाप प्रकाशकी ही पहुंच सूर्य प्रकाशके निकटतम हुई है। इसीलिए बहुत पहले ही फोटोग्राफरने अंधेरेमें सूर्यास्तके उपरान्त अथवा कुहरे या बादलोंके होते हुए, तसवीर खींचनेके लिए बिजलीको अपना सहायक बनाया। मैग्नेशियमका फीता (magnesium ribbon) अथवा फ्लैश-लाइट पाउडर (flash-light powder) के प्रकाशमें भी यह गुण होता है कि उसकी सहायतासे तसवीर ली जा सकती है। परन्तु इन प्रकाशोंमें ली गयी तसवीरोंमें छाया और आलोकके बीचमें बहुत ही अधिक वैषम्य हो जाता है जिसके कारण तस्वीरमें एक अजीब भलभलाहट सी मालूम पड़ती है। पहिले पहल चापलम्पके प्रकाशमें ली हुई तस्वीरोंमें भी इसी प्रकारका दोष रहता था। परन्तु अब एक बड़े भारी घिसे शीशेके (ground glass) परदेके पीछे कई एक चापलम्पोंको इस प्रकारसे क्रमानुसार रखते हैं कि इस व्यवस्थासे दिनकी रोशनीकी बहुत ही अच्छी नक़ल हो जाती है। इस प्रकारके प्रकाशमें ली हुई और दिनमें ली हुई तसवीरोंमें बड़े बड़े निपुण चित्रकार भी कोई भेद नहीं बतला सकते।

किसी अकेले चापलम्पकी परछाईं बहुत ही विषम होती है। इसलिए बहुधा ऐसे लम्प जोड़ोंमें लगाये जाते हैं, जिससे कि एक लम्पकी परछाईंको दूसरे लम्पका प्रकाश निराकृत कर सके।

एक कुतूहलकी बात यह है कि दोनों कर्बन पेंसिलोंपर धाराका जुदा जुदा असर पड़ता है।

यदि प्रारंभमें दोनों पेंसिलें नुकीली हैं, तो हम देखेंगे कि जल्दी ही अन्तर्नायक (leading in) कर्बनकी नुकीली शकल जाती रही है और ज्वालामुखीके मुखकी भाँति उसके बीचोंबीच एक गड्ढा हो गया है, परन्तु वहिर्नायक (leading out) कर्बनकी शिखा अभी भी नोकीली है, यद्यपि उसका क्षय अवश्य हो रहा है। दूसरी कुतूहलजनक बात यह है कि दोनों कर्बन शिखाओंका तापमान भिन्न भिन्न है। अन्तर्नायक कर्बनके मुखके पासका तापमान प्रायः 3400° शतांश होता है, परन्तु वहिर्नायक कर्बनका तापमान प्रायः इससे एक सहस्र अंश कम होता है। कर्बनोंके बारेमें ये बातें उन्हीं लम्पोंमें लागू हैं जो कि निरन्तरगामी धारा वाले (continuous current) डायनमो द्वारा “खिलाये” जाते हैं, अर्थात् जिनमें इस प्रकारके डायनमोसे आयी हुई विद्युत् धारा पहुँचती है। यदि अन्योन्यान्तर (alternating) गामी धारावाले डायनमोसे काम लिया जाय तो दोनों कर्बनोंपर एकही सा असर पड़ेगा, क्योंकि दोनों ही बारी बारीसे अन्तर्नायक और वहिर्नायक सिरे होते रहेंगे।

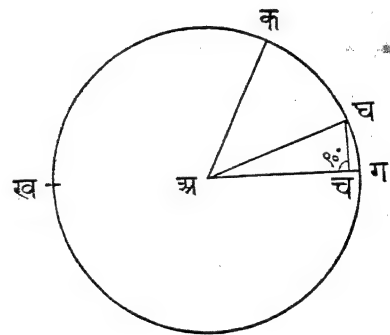


दिये हुए चित्रमें कर्बन नं० १ जिससे धारा निकलकर कर्बन नं० २ को पहुँचती है अन्तर्नायक वा भीतर लानेवाला सिरा, कहलाता है और है नं० २ वहिर्नायक वा बाहर लेजानेवाला सिरा कहलाता है। अन्योन्यान्तरगामी धारासे यह क्रम सदा बदलता रहता है। एकवार नं० १ अन्तर्नायक होता है, दूसरी बार नं० २, फिर नं० १ इत्यादि।

ग्रहोंकी दूरी कैसे नापी जाती है ?

[ले० महावीरप्रसाद श्रीवास्तव, बी. एस्-सी., एल.टी.]

छले लेखमें यह कहा गया था कि 1° (एक अंश) से छोटे कोणोंकी ज्या उस भिन्नके समान होती है जिसका अंश उस कोणका मान है और हर एक त्रिज्याकोणका मान। यह सिद्ध कर देनेके पीछे वह रीतियाँ बतलायी जायेंगी जिनसे चन्द्रमा और मंगलकी दूरी नापी गयी है।



चित्र नं० १

कल्पना कीजिए कि क ख ग एक वृत्त है जिसका केन्द्र 'अ' है और जिसका चाप (परिधि-खण्ड) 'कग' अर्द्ध व्यास (त्रिज्या) के समान है। परिभाषानुसार म अ ग कोण एक त्रिज्या कोणके समान हुआ। इसी कोण में एक बहुत छोटा कोण घ अ ग है। घ बिन्दुसे एक लम्ब अ ग पर गिराया जाय तो घ अ च त्रिभुज समकोण होगा, जिसका कर्ण अ घ है। परिभाषानुसार घ अ ग कोणकी ज्या $\frac{घच}{अघ}$ के समान है। अब यदि घ अ ग कोण बहुत छोटा हो तो लम्ब घ च और चाप घ ग एक दूसरेके इतने पास हो जाते हैं कि इनकी लम्बाइयोंमें कुछ भिन्नता नहीं मालूम होती

[Astronomy ज्योतिष]

और यह मानकर हिसाब लगानेमें कुछ अशुद्धि नहीं पड़ती। ऐसी दशामें घ अ ग कोणकी ज्या $\frac{\text{गघ}}{\text{अघ}}$ के समान समझ लेनेमें कुछ भी अशुद्धि नहीं है। यह पहले ही माना गया है कि अ घ =

कग, इसलिए घअग की ज्या = $\frac{\text{गघ}}{\text{कग}}$ । यह प्रत्यक्ष

है कि केन्द्रपर गघ और कगके सामनेके कोणोंकी वही निष्पत्ति है जो गघ और कग

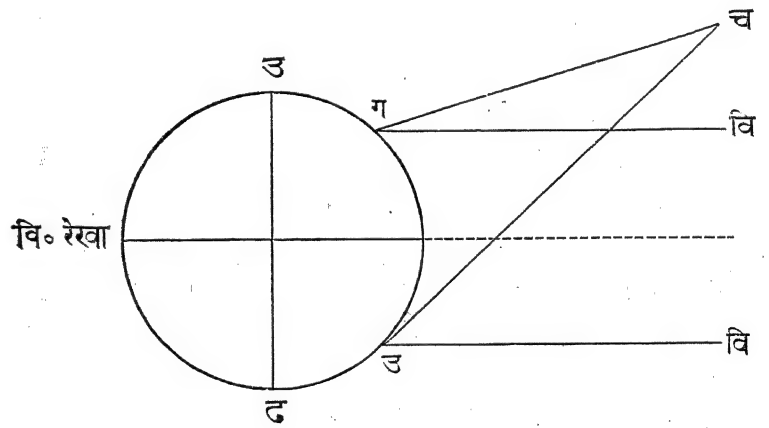
चापोंकी, इसलिए $\frac{\text{गघ}}{\text{कग}} = \frac{\text{गअघ}}{\text{कअग}} = \frac{\text{गअघ}}{\text{एक त्रिज्या कोण}}।$

इस अनुपातमें यह ध्यान रखना चाहिए कि दोनों कोण एक ही इकाईसे नापे जायें। $\frac{\text{गघ}}{\text{कग}}$

गअघ कोणकी ज्या है इसलिए गअघ कोणकी ज्या उसी कोणको एक त्रिज्या कोणसे भाग देनेपर निकल आयी।

अब ग्रहों और उपग्रहोंके लम्बन निकालनेकी रीति केवल उदाहरणके अर्थ लिखी जाती है क्योंकि किसीके लम्बनका ज्ञान होनेसे उसकी दूरी पहले लेखमें दिये हुए गुरुकी सहायतासे बहुत जल्दी निकल आती है। ग्रह वह चमकते हुए पदार्थ हैं जो पृथ्वीकी नाई सूर्यकी परिक्रमा करते हैं और उपग्रह वह हैं जो किसी ग्रहकी परिक्रमा करते हुए उसके साथ साथ सूर्यकी भी परिक्रमा कर आते हैं। इसलिए उपग्रहोंकी चाल कुछ टेढ़ी होती है और इनका लम्बन निकालना भी पेंचदार होता है। यदि यह स्थिर होते तो इनका लम्बन पृथ्वीकी भ्रमणगतिके द्वारा ही निकल आता, दो स्थानोंपर जानेकी आवश्यकता न पड़ती। यदि किसी

उपग्रहको (चन्द्रमा इत्यादिको) एक स्थानसे किसी समय देखें और दो चार घंटेके पश्चात् फिर देखें तो उसकी स्थिति एक सी नहीं रहती वरन् उसके परिक्रमण गतिसे भिन्न हो जाती है इसलिए यथासम्भव उपग्रहको एक ही समय दो स्थानोंसे देखते हैं। इसके लिए देखनेके दो ऐसे स्थान चुने जाते हैं जो प्रायः एक ही देशान्तर रेखापर होते हैं क्योंकि एक ही देशान्तर रेखापरके सब स्थानोंपर मध्याह्न एक ही समय होता है अर्थात् ऐसे स्थानोंपर किसी वस्तुकी छाया ठीक उत्तर दक्षिण एक ही समय पड़ती है। ऐसे स्थानोंपर एक ही समय कोई ग्रह उपग्रह (circle of meridian) यामोत्तरवृत्त पर आता है। इसी कारण चन्द्रमाका लम्बन नापनेके लिए इसको ग्रीनिच और उत्तमाशा अन्तरीपसे उस समय देखते हैं जब वह यामोत्तर वृत्तपर आता है। (ग्रीनिच और उत्तमाशा अन्तरीप एक ही देशान्तर रेखाके आसपास हैं) कल्पना कीजिये कि ग और उ ग्रीनिच और उत्तमाशा अन्तरीपके स्थान हैं और गवि, उवि, खगोलीय विषुवत* रेखा है, च चन्द्रमाका स्थान है और दोनों



चित्र न० २

*-खगोलीय विषुवत रेखा भूगोलीय विषुवत रेखाके

स्थानोंके खगोलीय विषुवत रेखाओंके उत्तरमें है। ग्रीनिचसे चन्द्रमाको क्रान्ति † चगवि कोण है और उत्तमाशा अन्तरीपसे चउवि कोण।

यह दोनों कोण दूरबीनसे नाप लिये जाते हैं। चपवि कोण चउवि कोणके समान है क्योंकि गवि, उवि खगोलीय विषुवत रेखाके समानान्तर है। ग च प कोण (वा ग च उ) चन्द्रमाका लम्बन है जो चपवि और गप कोणोंके अन्तरके समान है।

इसलिए चन्द्रलम्बन = $\text{ग च उ} = \text{चपवि} - \text{च ग प} = \text{चउवि} - \text{चगवि} = \text{उत्तमाशा अन्तरीप और ग्रीनिचसे चन्द्रमाकी क्रान्तियोंका अन्तर}।$ कई परीक्षाओंसे यह सिद्ध हो गया है कि चन्द्र लम्बन ५७ कला होता है। इसका परम दृग लम्बन विषुवत रेखा पर ३४२२.५ विकला है। इसीके अनुसार पहले लेखमें चन्द्रमाकी दूरी २३=५५ मील निकाली गयी थी।

वैज्ञानिकीय

१—विहारमें रेडियम

गयाजीके पास सिंगर नामकी रियासत है। हालमें ही यहां रेडियमका पता लगा है। चार बरससे मिस्टर टीरी इस खोजमें हैं। अबरखी पहाड़ीमें अभ्रककी खानिमें, जहांसे अब अभ्रककी खुदाई समाप्त हो चुकी है, उन्हें ट्रिपलैट नामक खनिजके कुछ टुकड़े मिले। इस खनिजमें लौह-मांगल-फुस्फुटके सिवा युरेनियम-ओषिदका खुरंड भी जमा हुआ मिला। साथ ही समात्तान्तर होता है और जो तारे इस रेखाकी सोधमें होते हैं वह खगोलीय विषुवत रेखापर कहे जाते हैं।

† क्रान्ति उस कोणको कहते हैं जो कोई खगोलीय पदार्थ (यामोत्तर वृत्तपर आकर) खगोलीय विषुवत रेखासे भूकेन्द्रपर बनाता है।

Miscellaneous स्फुट]

कोलम्बैटका भी पता लगा। यह खनिज पेगमाटैट नामक खनिजके उन पतोंमें मिला जो स्तर रूपसे उस प्रान्तके पश्चिमोत्तर और पूर्व दक्षिण भूभागमें समानान्तर तलमें फैले हुए हैं और चट्टानके ऊपरतक कभी कभी दीख जाते हैं, पाठक जानते होंगे कि युरेनियम ही रेडियमका पिता है। अतः इसके मिलनेसे युरेनियमके खनिज “पिचब्लेंडके” मिलनेकी भी सहज ही आशा हो सकती थी।

खुदाई करनेसे पहले तो हवासे खाया हुआ पिचब्लेंड मिला। फिर और नीचे जानेपर शुद्ध पिचब्लेंड मिल गया। जुलाई १९१३ से फ़रवरी १९१४ तक छः मासमें अबरखी पहाड़से सवा ग्यारह मन पिचब्लेंड निकला। साथही १६३॥ मन युरेनियमका कूड़ा और १६ हजार मन ट्रिपलैट आदि निकले। अकेले अबरखी पहाड़से लैसंस लेकर यह खनिज निकले। मार्च १९१४ में सिंगर रियासतमें साठ वर्गमील भूमि तीस बरसकेलिए परजौटपर ली गयी और कम्पनी बन गयी। परन्तु सरकारसे व्यापारी सनद मिलनेको था कि महाभारत छिड़ गया। इस कम्पनीमें जर्मन हिस्सेदार भी थे, अतः यह कम्पनी तोड़ दी गयी।

यहांतक तो रेडियमवाले खनिजोंकी खुदाईमें कोई विशेष महत्त्व नहीं समझा गया था और उस ओर विशेष ध्यान नहीं दिया गया था क्योंकि अबरखी पहाड़में रेडियमका पाया जाना दस बरससे मालूम था किन्तु अत्यन्त कम परिमाणमें समझा जाता था, इसलिए किसीको उसकी परवाह न थी। क्योंकि संसारमें कहीं भी रेडियम ऐसी बहुतायतसे नहीं पाया गया है कि पौने तीनसौ मन खनिजसे एक माशासे अधिक निकले। जहां इससे कम परिमाणमें मिलता है, वहांका परिश्रम व्यर्थ गिना जाता है।

मोगलसरायसे गया लैनपर गया स्टेशनसे (ग्रांडकार्डलैनपर) सातवां स्टेशन गुभंडी है। अबरखी हपाड़ गुभंडी स्टेशनसे ६ मील पूर्वोत्तर है। इस पहाड़से पच्छिम लिये हुए पश्चिमोत्तरकी ओर ७ मीलपर एक गाँव पिचौली है। पिचौलीके पहाड़में अभ्रककी चुकी हुई कुछ खानि हैं। यहीं टीरीजीको स्तरके स्तर युरेनियम खनिज मिले हैं जिसके साथ ही टंटलम निओबियम्, थोरियम्, कोरियम्, यिट्रियम्, प्रभृति दुष्प्राप्य धातु भी मिले हैं। अब यह निश्चय हो गया है कि रेडियमवाले खनिजोंका एक सूत ही नहीं है वरन् समानान्तर तलमें कई मोलतक फैले हुए पर्त हैं जिनकी खुदाईमें बड़े महत्त्वके लाभकी आशा की जा सकती है।

—रा. गौ.

* * *

२—टंटलम और ईस्पात

ईस्पात बनानेमें टंगस्टन बड़े कामकी धातु है। इसके मिलनेसे ईस्पात बहुतही सुदृढ़ बनता है। युद्ध कालमें सुदृढ़ ईस्पातकी कितनी आवश्यकता है, बिना कहे ही प्रकट है। ब्रह्मदेशमें तवाय नामक स्थानमें टंगस्टनों त्पादक खनिज बल फ्रूम, बहुत मिलता है। शस्त्रास्त्र और कवच निर्माणमें टंगस्टनवाले ईस्पातका बड़ा महत्त्व है। इसीलिए ब्रह्मदेशका अधिकार ग्रहण करते ही छोटेलाट सरहाकौर्ट बटलर इस खनिजकी निकासी बढ़ानेमें तनमन धनसे तुल गये। विलायतके तीस बड़ी ईस्पात कम्पनियोंने एक बृहत् कम्पनी है—स्पीड-अलोयज़, लिमिटेड High speed Alloys Ltd. नामकी बनायी है जिसने तवायकी खुदाईका भार ले लिया है और जिनका कुछ वर्णन अभी हालमें प्रकाशित हुआ है।

यदि टंगस्टनकी जगह टंटलम ईस्पातमें पड़े

तो उसके गुण कई गुने अधिक हो जायें। यह बात ईस्पातवालोंको मालूम थी पर टंटलम अत्यन्त थोड़ा मिलता है इसीलिए उससे अधिक मिलनेवाले टंगस्टनसे काम लेते थे। उपर्युक्त अबरखी और पिचौली पहाड़ोंपर अब रेडियमके खनिजोंके साथ ही टंटलमका भी पता लगा है और परिमाणभी अधिक है। आशा है कि सम्प्रति टंटलमकेलिए पिचौली पहाड़के गर्भ अवश्य टटोले जायेंगे। सम्बन्धमें डाकूर चौधरी Ph D. एक रिपोर्ट प्रस्तुत कर रहे हैं और संभवतः सर टामस हाल्लैंड तथा है—स्पीड अलोयज़के दत्त खनिज शास्त्री भी सिंगरके खनिजोंकी परीक्षा करेंगे।

—रा० गौ०

* * *

३—तलछटसे तेल

कम लोग जानते हैं कि मिट्टीका तेल किस प्रकार निकाला जाता है। तैल कूपोंसे पहले पहल बहुत गाढ़ा और कालासा तैल निकलता है। इसे भभकेसे खींचते हैं। हलका होनेसे पिट्रोल (हवा गाड़ी तेल) पहले टपकता है। फिर साधारण मिट्टीके तेल, और उसके पीछे कई प्रकारके मशीनमें लगानेके तेल निकलते हैं। देगमें अन्ततः वेसलीन (सादा मरहम) अलकतरा आदि सरीखे पदार्थ रह जाते हैं।

इनमें सस्ते मशीनके तेल आदि देगके पदार्थ कूड़ा सरीखे समझे जाते थे और इसी भाव बिकते भी थे। अमेरिकाके डाकूर स्नेलिंगने अब ऐसी रासायनिक रीति निकाली है जिससे देगकी तलछटको फिर गाढ़े कालेसे तैलमें परिणत करके उसमेंसे और भी पिट्रोल आदि निकाल लेते हैं। पहले गाढ़े काले तेलसे ५०% केरोसीन, २०% पिट्रोल, २५% मशीनतेल और शेष कोयला निकलता था। अब तलछटसे ३०% केरोसीन और १५% पिट्रोल निकालते हैं। नहीं मालूम

यह क्रिया कितनी बार हो सकेगी, परन्तु पिट्रोलका परिमाण अवश्य बढ़ जायगा।

—रा. गौ

* * *

४—धातुओंकी प्राचीनता

वैज्ञानिक दृष्टिसे इस धरतीपरकी अनेक वस्तुएं, विशेषतः खनिज, अत्यन्त पुरानी हैं। धातुओंकी प्राचीनता तो भारताय कलाकी कल्पनासे भी बढ़ी चढ़ी है। रेडियम बहुत अल्पायु धातुओंमें है। उसका पिता युरेनियम कोई सात अरब बरसोंका समझा जाता है। हिन्दुओंका कल्प चार अरब बत्तीस करोड़ मानव वर्षोंका होता है। अर्थात् युरेनियम लगभग पौने दो कल्पोंका हुआ। यह बात भी प्रयोग-सिद्ध सी है कि जिन जिन धातुओंमें तेज-विकीरण (radio-activity) जितनाही अधिक है उतनेही वह अल्पायु भी हैं। यही बात है, कि कम तेज-विकीरक युरेनियम रेडियमकी अपेक्षा दीर्घायु है। यह बात भी मालूम की गयी है कि लगभग सभी धातु थोड़े बहुत तेज-विकीरक हैं, परन्तु कम तेज-विकीरक होनेसे इनकी आयु युरेनियमकी अपेक्षा अत्यन्त अधिक है। यह निश्चय है कि कोई और धातु दो कल्पसे कम आयुकी तो है ही नहीं। इस प्रकार निज्ञानसे यह निश्चय है कि धरती इतनी पुरानी न भी हो, तो भी इसके मसाले जहां कहीं बने हों जहां कहींसे आये हों, अत्यन्त पुराने हैं।

—रा. गौ.

* * *

५—संसारमें सबसे पुराना पेड़

धातुओं और खनिजोंकी प्राचीनता स्वाभाविक है। इसपर आश्चर्य नहीं हो सकता। प्रश्न केवल दहानेवाले शून्योंका रह जाता है। वनस्पतियोंकी आयु थोड़ी होती है परन्तु

वृक्ष भी कई हजार बरसतक जीते हैं। भारतवर्षमें ही दो दो हजार बरससे अधिकके वृक्ष बताये जाते हैं। आयुकी परीक्षा वृक्षके काटनेपर ही हो सकती है। इसीलिए इस विषयमें अनुमान और गणितसे ही काम लिया जाता है। सरो (शमशाद) बहुत सीधा वृक्ष प्रसिद्ध है। यह बहुतही धीरे धीरे बढ़ता है। जिस प्रकार हर पेड़में प्रतिवर्ष एक पतली तह लकड़ीकी चढ़ जाती है, इसमें भी चढ़ जाती है। सम-क्षितिज धरातलमें चीरनेसे इन तहोंकी परिधि स्पष्ट दिखाई देती है। [देहरादूनमें जंगलात कालिजके वनस्पति-अद्भुतालयमें एक नौ सौ बरस पुराने पेड़का इस प्रकार चीरा हुआ भाग है जिसमें प्रत्येक परिधि-अलग अलग दीखते हैं। दर्शकके सुभीतेके लिए प्रत्येक परिधिपर बरसोंकी संख्या भी लिखी हुई है।]

अमेरिकामें भारतवर्षसे सीधे कुदलन्तरपर मेक्सिकोमें सन्ता मरिया-डेल-टूले नामक स्थानमें एक सरोका पेड़ है जिसके तनेकी लपेट चौरीसी हाथ (१२६ फीट) है। उसीके पास एक सरोका पेड़ था जिसके तनेकी परिधि केवल १४ फीट थी। इसे काटकर आसाग्रे नामक अमेरिकन वैज्ञानिकने इसकी आयु ६७० वर्ष निकाली। उक्त वैज्ञानिकने इसीका हिसाब करके सिद्ध किया कि १२६ फीट परिधिवाले सरोकी आयु पांच-छः हजार वर्षोंके बीच अवश्य होगी। अन्य वैज्ञानिकोंने भी इस बातका समर्थन किया है।

जिस समय ईसामसीहका जन्म हुआ था यह वृक्ष कमसे कम ३००० वर्ष पुराना था और जिस समय आदमवाला अदनका बाग लगाया गया होगा मेक्सिकोमें यह सरोका पेड़ भी लगा होगा। भारतवर्षमें महाभारतका युद्ध जिस समय हुआ था, मेक्सिकोमें यह एक नया निकला हुआ सौ दो सौ वर्षोंका पेड़ रहा होगा। इस पेड़ने खड़े खड़े मेक्सिकोके

अनेक स्वदेशी राज्यों और सभ्यताओं का अभ्युदय और अधः पतन देखा, अब इधर युरोपीय बच्चों का आक्रमण और अधिकार भी देखा, उनका प्रजासत्ताक राज्य भी देखा और आज उनसे और पड़ोसियों से घोर संग्राम भी देख रहा है। परन्तु आशा है कि इस बूढ़े की रक्षा जैसे पहले के सभी देशों पक्षों ने की है इस बार भी शत्रु मित्र देशों ही युद्ध में भी इसकी रक्षा का ध्यान रखेंगे। प्राचीनता के उपासक प्राचीन भारत की उभयपक्ष से यही प्रार्थना है।

* * * *

६—मिठाई खाने में हरज नहीं है

जिन दिनों मद्यपान के विरुद्ध मित्रराष्ट्रों में आन्दोलन प्रारंभ हुआ था, अनेक मद्यभक्तों ने प्रस्ताव किया था कि मिठाई खाना व्यर्थ है, मद्य के बदले इसे ही उठा देना चाहिए। मद्य के स्पष्ट अवगुणों के, बाहुल्य के सामने वह प्रस्ताव नक्कार खाने में तूती की आवाज की तरह दब गया था। हाल में फिर किसीने यही प्रश्न उठाया था जिसपर विलायत के बड़े प्रसिद्ध डाक्टर Sir Lauder Branton सर लाडर ब्रंटन ने घोर विरोध किया है और यह विश्वास करा दिया है कि मिठाई का उचित समय पर युक्ताहार कभी हानिकारक नहीं है। उनका कहना है कि पेट भर खाने पर भी एक प्रकार की भोजन की रुचि कभी कभी बनी रहती है जो मिठाई से ही मिटती है। कभी कभी और समयों पर भी इसकी इच्छा होती है जिसकी पूर्ति से उसी प्रकार की गरमी बदन में आती है जो सुरा आदि से होती परन्तु नशा न होने से सुरा का अवगुण नहीं आता। यह सच है कि भोजनों के बीच बहुत अन्तर देकर अधिक परिमाण में मिठाई खाने से अजीर्ण हो जाता है, परन्तु भोजन के साथ वा ठीक उसके बाद ही थोड़ी सी मिठाई खानी लाभकारी है। शर्करा पोषक द्रव्य है परन्तु मद्य पोषक द्रव्य नहीं है।

७—खोदने की कल

साधारणतः जितनी मिट्टी एक मनुष्य धरती से खोदकर फेंक सकता है वस्तुतः थोड़ी ही होती है। परन्तु अब एक ऐसा यंत्र बन गया है कि दिन भर में एक मनुष्य उससे चार लाख मन से ऊपर मिट्टी खोदकर फेंक सकता है। इस यंत्र के बनाने में ११ लाख रुपये के लगभग खर्च हुआ है और साढ़े चौअन हजार मन भारी है। इसमें बड़े बड़े २७ डोल लगे हैं। हर एक डोल ५५ मन से ऊपर भारी है और उसमें १६ घन फुट अमाता है। चार सौ अश्वबल के मोटर से बिजली द्वारा इस बड़े यंत्र को एक आदमी चलाता है। जलतल से ४७ हाथ नीचे यह डोल घुसकर मिट्टी खोदकर भर लेते हैं। और ऊपर यथेष्ट स्थान पर ले जाकर उँडेल देते हैं। इस यंत्र से पहाड़ खोदकर सहज ही दूसरी जगह हटा सकते हैं। और भी सैकड़ों काम हो सकते हैं। आजकल मेरीज़विले (Marysville) कालिफोर्निया में सोने की खुदाई में इससे काम लिया जा रहा है।

* * *

८—वैज्ञानिक रीति पर बने हुए प्राचीन नगर

पाश्चात्य संसार को अपनी सभ्यता का ऐसा अभिमान है कि वह प्राचीन प्राचीनों की सभ्यता का विश्वास नहीं कर सकता। पाठक प्राचीन भारत में गृह और नगर निर्माण आदि पर म. म. डाक्टर भा. महोदय का गवेषणापूर्ण लेख पढ़ ही चुके हैं। हाल में प्रो० किंगने इराक के भव्य लूनपुरी अर्थात् बैबिलन की खुदाई का परिणाम प्रकाशित किया है जिससे सिद्ध होता है कि आजकल की वैज्ञानिक रीति पर ४००० वर्ष पूर्व की एशियाई भव्य लूनपुरी भी बसी थी। सड़कें सीधी, चौड़ी, बाग और बाटिकाओं से शोभित थीं। स्वास्थ्य के सिद्धान्तों पर पूरा ध्यान दिया गया था।

पोवत्र शकर खाइये और बेचिये ।

अपने धर्मकी रक्षा कीजिये और पुण्य लीजिये
हिन्दुस्तानी मिलोंकी बनी, पवित्र, बड़ी
साफ़ और सफ़ेद शकर (चीनी) आप हमसे
मंगाएं । हम पवित्रताका ज़िम्मा लेते हैं ।
जो हमारी शकरको अपवित्र ठहरा दे उसे

५०,००० रुपया इनाममिलेगा ।

मालकी कम, ज्यादा तायदादपर १) से
॥) सैकड़ेतक कमीशन लेकर अच्छा माल
भेजते हैं हमसे मंगवानेमें व्यापारीको हर तरह-
का फ़ायदा है । क्योंकि हम व्यापारीका काम
बड़ी कोशिश और सावधानीसे करते हैं ।

व्यापारी हमसे नमूने, दर, तथा कमीशन आदि-
के नियम मंगवा देखें । हम पत्रका उत्तर तुरन्त
देते हैं । हमको प्रत्येक स्थानमें एजेंट चाहिए ।

हमारा पता—मैनेजर

पवित्र वस्तु प्रचारक कम्पनी
जेनरल गंज (कानपुर)

विज्ञान-परिषद-द्वारा हिन्दीमें अपने ढंगकी अनूठा प्रकाशित पुस्तकें

१—विज्ञान-प्रवेशिका (प्रथम भाग) ... १)

२—ताप ... १)

३—विज्ञान प्रवेशिका (द्वितीय भाग) छप रही है

४—मिफ़ताहुल-फुनून

(विज्ञान-प्रवेशिका प्रथम भागका उर्दू अनुवाद) १)

विज्ञान—सरल सुबोध सचित्र वैज्ञानिक मासिकपत्र जो

प्रति सप्ताहको प्रकाशित होता है । वार्षिक
मूल्य १) ; प्रति अंक १) ; नमूनेका अंक ३/॥
और वी० पी०से १-)

पता—

मंत्री,

विज्ञान-परिषद्,

कटरा, प्रयाग ।

बाल सुधा



यह दवा बालकोंको सब प्रकारके रोगोंसे
बचाकर उनको मोटा ताज़ा बनाती है कीमत
फ़ी शीशी ॥॥)

ददुगज केसरो

दादको जड़से उखाड़नेवाली दवा कीमत
फ़ी शीशी ॥)

मंगानेका पता—

मुख संचारक कंपनी मथुरा

जयाजी प्रताप

साप्ताहिक पत्र

यह पत्र गवालियर राजकी राजधानी लखरसे हर
बुधवारको प्रकाशित होता है । इस पत्रमें खासकर
कृषि, विज्ञान और व्यापार सम्बंधी उपयोगी और उत्तम
लेख प्रकाशित होते हैं । अलावा इसके जीवन चरित,
कविता, कहानियां और बी-शिबा तथा सप्ताह भरकी
ताज़ी ताज़ी हर प्रकारकी खबरें भी छापी जाती हैं । पत्र-
का आकार डबल आठ पेजी २० पृष्ठका है परंतु तिस
पर सर्वसाधारणके सुभीतेके लिए मूल्य डाक महसूल
सहित केवल १) मात्र रखा गया है । नमूनेका अंक पत्र
आनेपर मुफ़्त भेजा जाता है ।

पता—मैनेजर जयाजी प्रताप

मोती—महल गवालियर ।

विज्ञापन छपाईके नियम ।

हिन्दी-चित्रमय-जगत्

राष्ट्र-भाषा हिन्दी की उच्चश्रेणी का ; हिन्दी-भाषियों का अत्यन्त लाड़ला ; धुरन्धर विद्वानों के लेख, कविता और नाना विध चित्रों के प्रकाशित करने में युगांतर प्रस्थापकः अनूठा और अद्वितीय मासिक पत्र है । फिर आप इसे मंगाकर हिन्दी के उत्थान में क्यों नहीं सहायक होते ? वार्षिक मूल्य ३॥) राज संस्करण ५॥) एक प्रतिका १-), ॥)

मैनेजर, हिन्दी चित्रमय जगत्
पूना सिटी

१—कवरपर प्रति पृष्ठ प्रति मास ...	१५)
प्रति पृष्ठ २ कालम ...	१०)
१ ” ...	५)
आधा ” ...	३)
आधे कालमसे कमका ...	२)

- २—अस्वीकृत विज्ञापन लौटाया न जायगा । जो लोग लौटाना चाहें वह साथमें ॥) का टिकट भी भेज दें ।
- ३—विज्ञापनकी छपाई सर्वथा पेशगी ली जायगी ।
- ४—७) रुपयेसे कम दामका विज्ञापन छपानेवालोंको ॥) प्रति कापी पत्रका मूल्य अधिक देना पड़ेगा ।
- ५—विज्ञापन बँटाईकी दर क्रोड़पत्र देखकर बतायी जायगी ।
- ६—अधिक कालकेलिए तथा अन्य बातें पत्र व्यवहार द्वारा तय करनी चाहिए ।

निवेदक, मंत्री विज्ञान परिषत्, प्रयाग ।

विज्ञानसे

विद्यार्थियोंको सुभाति

जो विद्यार्थी विज्ञानके छः ग्राहक बनाकर उनके चन्देके १८) भिजवा देंगे उनके नाम साल भर विज्ञान बिना मूल्य जायगा और उस वर्ष छपनेवाली किसी पुस्तकको बिना मूल्य पानेका उसे अधिकार होगा ।

विज्ञानकी ग्राहक संख्या बढ़ाना वास्तवमें विद्याका प्रचार करना और हिन्दी भाषियोंका आनन्द बढ़ाना है । इसमें विद्यार्थियोंको यत्नवान होना दूने लाभका कारण है ।

इस पत्र सम्बन्धी रुपया, चिट्ठी, लेख, सब कुछ इस पतेसे भेजिए—

पता—गोपालस्वरूप भार्गव एम्. एस. सी.,

मंत्री विज्ञान परिषत् प्रयाग ।

विज्ञान

प्रयागकी विज्ञानपरिषत्का मुखपत्र

VIJNANA, the Hindi Organ of the Vernacular Scientific Society, Allahabad.

विषय-सूची

मंगलाचरण-ले० रामदास गौड़, एम्. ए.	प्राचीन भारतमें आकाश भ्रमणके साधन-
हमारा औद्योगिक पुरुषार्थ-ले० गोपाल नारायण	ले० कनोमल, एम्. ए. ... २२०
सेन सिंह, बी. ए. ... १६३	तारों भरी रात-ले० केशवचन्द्र सिंह चौधरी ...
रक्तके काम-ले० डा० त्रिलोकीनाथ वर्मा ... १६७	एम्. एस-सी, एल. एल. बी. ... २२२
बी. एस-सी, एम्. बी. बी. एस. ... १६७	निद्रा एक शारीरिक आवश्यकता है-ले० ...
चूँचोंसे लाभ-ले० तेजशंकर कोचक बी. ए. ... २०२	चिरंजीलाल माथुर, बी. ए., एल. टी. ... २२३
एस-सी. ... २०२	आजकलके सूरदासकी शिक्षा-ले० गोपाल...
चबूतकी उपयोगिता-ले० सत्यनारायण, ... २०५	नारायण सेन सिंह बी. ए. ... २२६
कविरत्न ... २०५	रसायन विद्या-डा० एस. के. मित्र, एल्-एम्-एस. २२८
भोजनकी पुकार-ले० चिरंजी लाल माथुर, ... २०६	स्वास्थ्य रक्षा-डा. एस. के. मित्र, एल् एम्-एस. २३१
बी. ए., एल-टी. ... २०६	वैज्ञानिकीय-(१) कान्ति लेहेमें गंधक (२) शोर-
तार कैसे भेजे जाते हैं-ले० बी. एस. तम्मा, ... २०८	से शक्ति का दुरुपयोग (३) प्राचीन कालकी छेनी
एम्. एस-सी. ... २०८	(४) नौहड़ लकड़ीका सम्बन्ध (५) शरीरकी
अन्नक और उसका व्यापार-ले० गोपाल ... २१२	क्रियायोंका प्रत्यक्ष दर्शन (६) बिजलीसे तापना
नारायण सेन सिंह, बी. ए. ... २१२	(७) नौकरीके लिए उड़ानकी परीक्षा (८) बाल-
रजो निःसरण-ले० डा० उमराव सिंह गुप्त, ... २१५	के छत्रे (९) पवन पोतमें उन्नति और उसके शत्रु २३५
बी. एस-सी, एम्. बी. बी. एस. ... २१५	समालोचना- ... २३६
गोथ्रेमें जल कैसे पहुंचता है-ले० कान्तिचन्द्र, ... २१८	
बी. एस-सी. ... २१८	

प्रकाशक

विज्ञान-कार्यालय, प्रयाग ।

वार्षिक मूल्य ३।]

[१ प्रतिका मूल्य ।]

विज्ञानके नियम

- (१) यह पत्र प्रति संक्रान्तिको प्रकाशित होता है। पहुँचनेमें एक सप्ताहसे अधिक देर हो तो प्रकाशकको तुरन्त सूचना दें। अधिक देर होनेसे दूसरी बार विज्ञान न भेजा जायगा।
- (२) वार्षिक मूल्य ३ अग्रिम लिया जायगा। ग्राहक होनेवालोंको पहले वा सातवें अंकसे ग्राहक होनेमें सुविधा हांगी।
- (३) लेख समस्त वैज्ञानिक विषयोंपर लिखे जायँगे और योग्यता तथा स्थानानुसार प्रकाशित होंगे
- (४) लेख कागज़की एक ओर, कमसे कम चार अंगुल हाशिया छोड़कर, स्पष्ट अक्षरोंमें लिखे जायँ। भाषा सरल होनी चाहिए।
- (५) लेख सचित्र हों तो यथा संभव चित्र भी साथ ही आने चाहिएं।
- (६) लेख, समालोचनार्थ पुस्तकें, परिवर्त्तनमें सामयिक पत्र और पुस्तकें, मूल्य, तथा सभी तरहके पत्र व्यवहारकेलिए पता—

सम्पादक 'विज्ञान' प्रयाग

विज्ञान-परिषत्के कार्यकर्तृगण—१९१५-१९१६।

सभापति

माननीय डाक्टर सुन्दरलाल रायबहादुर,
बी. ए., एल-एल. डी., सी. आइ. ई., प्रयाग

उपसभापति

महामहोपाध्याय डाक्टर गङ्गा नाथ झा,
एम. ए., डी लिट, प्रयाग
माननीय पण्डित मदनमोहन मालवीय, बी. ए., एल-एल
बी. प्रयाग
श्रीयुत एस. एच. फ्रीमैन्टल साहब, जे. पी., सी. आइ.
ई., आइ सी. एस., मजिस्ट्रेट और कलेक्टर, प्रयाग
श्रीमती एनी बेसन्ट, पी. टी. एस., मदरास
माननीय राजा सर रामपालसिंह, के. सी. आइ. ई., कुरी
सुदौली राज, रायबरेली
राय बहादुर पुरोहित गोपीनाथ, एम. ए., (मेम्बर स्टेट
कौंसिल) जयपुर

प्रधान मंत्रिगण

लाक्षा सीताराम, बी. ए., एफ. ए. यू., प्रयाग
अध्यापक सतीशचन्द्र देव, एम. ए., प्रयाग

मंत्रिगण

अध्यापक गोपालस्वरूप भार्गव, एम. एस-सी. प्रयाग

अध्यापक मौलवी सैय्यद मुहम्मद अली नामी, प्रयाग

कोषाध्यक्ष

श्री बजर्राज, बी. एस-सी., एल-एल. बी., प्रयाग

अन्तरंगिगण

अध्यापक रामदास गौड़, एम. ए., प्रयाग
,, देवेन्द्रनाथ पाल, एम. ए., ,,
,, शालग्राम भार्गव, एम. एस-सी ,,
,, हीरालाल खन्ना, एम. एस-सी, ,,
,, श्यामसुन्दरदास बी. ए., बनारस और लखनऊ
,, नन्दकुमार तिवारी, बी. एस-सी., लखनऊ और
कानपुर
,, पांडेय रामवतार शर्मा, एम. ए., साहित्याचार्य
पटना
,, गोमतीप्रसाद अग्निहोत्री, बी. एस-सी., नागपुर
श्रीयुत राधामोहन गोकुल जी, कलकत्ता

लेखापरीक्षक

श्रीमान पण्डित श्रीधर पाठक, लूकरगंज, प्रयाग
श्रीयुत प्यारेलाल केसरवानी, (हेड असिस्टन्ट ओरि
एण्टल लैक्र अफिस) प्रयाग

विज्ञान

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात् । विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।

विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति । तै० उ० । ३ । ५ ।

भाग ३ } सिंह, संवत् १९७३ । अगस्त, सन् १९१६ । { संख्या ५

मंगलाचरण

हमैं कोई सांची बात बतावे,
केहिकी खोज सकल जग भरमै,
पद पद ठोकर खावे ।
कितै सूर यहि खोज प्रभा निसि,
दिवस चहुँ दिसि धावे ।
कबहुँ मिले कि ताहि प्रभाकर,
सुथिर शान्ति जेहि पावे ?
बीचि बाफ घन जल हिम सर,
सरि बनि पुनि सागर आवे ।
कित वह यहि चिंता तरंग,
बल खाइ खाइ मिटि जावे ।
जिततैं चल्यो उतै पुनि आवत,
धावत जन्म गंवावे ।
तबहुँ कि अपने रूपसिंधुको,
लेशमात्र लख पावे ?
निज कल्पना भीति पर सन्तत,
लिखि लिखि चित्र मिटावे ।

कबहुँ कि मन निज चित्रकार कौ,
लघु सादृश्यहु पावे ?

—रामदास गौड़ ।

हमारा औद्योगिक पुरुषार्थ

[ले० गोपालनारायण सेन सिंह, बी. ए.]

कोई बड़ी जांचकी ज़रूरत नहीं है। अपने घरमें ही बैठे बैठे किसी शहरमें किसी दिन और किसी घड़ी ज़रा कान देकर सुनिये। बस लीजिये कितने ढंगके खेल-नाच-रंग-तमाशेवाले आपके मुहल्लेसे होकर निकलते हैं। सबेरा हुआ नहीं कि इधर इक-तारा और मंजीरा लेकर “हर गंगा” वाले कवित्त पढ़ने लगे। उधर दिन चढ़े मुसलमान फ़कीर भुण्ड बनाकर “दीनके फ़िकरे” सुनाने लगे। दोपहर तक “पीर साहब”के डफाली

और ढोलकवाले आये और घंटों दरवाज़े दरवाज़े भीड़ लगाते फिरे। एक ओरसे सपेरा अपनी तुमड़ीके झनकारपर लहरा मार गया। दूसरी ओरसे कोई चिक्कारा या सारंगीपर गोपीचन्दके बैरागकी कहानी सुना गया। इतनेमें नट या बांसपर चढ़नेवालोंकी दुग-दुगी बजी। पीछेसे उनके चचेरे भाई मदारी भी डमरू हिलाते अपने पालतू रीछ बन्दर और बकरोंकी मंडली लेकर सामने आये कहाँतक गिनायें, तीसों दिन हमारे बाज़ारोंमें मेला लगा रहता है। न कोई खिलाड़ी या तमाशेवाला खाली बैठता है और न उसे दर्शकोंका अभाव होता है। कसेरा इधर वर्तन पीट रहा है और उधर चंगपर लावनी सुनता जाता है, बढ़ई लकड़ी खराद रहा है और साथही पुतलोंका नाच देख रहा है। बात क्या है कि हमारे कारीगर मज़दूर बनिये महाजन तमाशेके पीछे इतने बावले रहते हैं? उत्तर मिलेगा कि वह काममें एकवारगी दिल जमा नहीं सकते। उनके स्वभावमें भोल पड़ गया है, उनमें ढील देनेकी आदत आगयी है। वह जी तोड़ काम नहीं कर सकते। उनसे पसीना चुलाकर काम सर नहीं हो सकता सुस्तीकी मात्रा अवश्य बहुत बढ़ गयी है। इसी कारण उन्हें छुट्टी तय्यार मनानेकी अधिक आवश्यकता पड़ती है महीनेमें कितने ही दिन वह घर बैठना चाहते हैं। दुकानमें या कामपर आते हैं भी तो देरसे और वहां भी बात पीछे हुक्का तंबाकू, गोटी, ताश या कौड़ी खेलनेकी सुरत चढ़ी रहती है। कारखानेके अन्दर जाकर देखिये। जबतक कोई चौधरी या मेट इनके सिरपर सवार न हो तबतक यह कामसे छिपते फिरते हैं जहाँ दाव मिला कि भाग निकले और इधर उधर डोलने लगे। कामके समय भी नहाने खाने और हुक्का चिलमका ये झमेला लगाये रहते हैं। चाहे इन्हें दुगुनी और तिगुनी मज़-

दूरी पानेका लोभ भी दिलाया जावे, पर इनसे काम नहीं सपरता। यह तो हुआ कमकर मज़दूरोंका हाल इधर पढ़ेलिखे बाबू भी कुछ सराहने योग्य नहीं हैं, उनपर भी सदा आलस्य छाया रहता है। वे भी दिन दोपहर जम्हाई ले लेकर चुटकियां बजाया करते हैं। उनके रगोंमें एक प्रकारसे सुनबहरी मार गयी है, फिर जब शरीरमें शक्ति नहीं तो साहस और उत्साह कहाँसे आवे। अपनी जीविका कमानेमें पूरा पूरा श्रम नहीं होता तब लोकहितकेलिए हाथ पैर हिलाना दूर रहा। भोजन अहारकी सामग्री जुटानेमें जब सारी आयु खप जाती है तब देशमें नीति, स्वतंत्रता और सुख फैलानेका प्रयत्न कौन करे। रोग और रोगकी निर्बलतामें किसीने हिसाब लगाकर देखा है कि भारतवासियोंके जीवनका तिहाई भाग बीत जाता है अर्थात् यदि किसीकी आयु ४५ वर्ष की हुई तो १५ साल उसके निरन्तर जूड़ी, बुखार, खांसी, चेचक और हैज़ामें ही सर्फ हो जाते हैं। तभी तो हिन्दुस्तानियोंकी औसत उमर इतनी थोड़ी ठहरती है। नीचेका लेखा देखिये।

देश	प्रौढ़ होने का समय	औसत उमर	कितने साल काम करते हैं
उत्तर भारत	१६	२२½	६ वर्ष
भारत	१६	२५	६
यूरोप	१७	३५	१८
अमेरिका	१८	३८	२०

भारतवर्षमें लड़के बहुत शीघ्र जवान हो जाते हैं और काम करने योग्य हो जाते हैं पर वे दीर्घायु नहीं होते। वे अपने कुटुम्बी और देशवासियोंको थोखा देकर कुछ ही दिनोंके बाद अर्थात् जवान होनेके ६वर्ष पश्चात उनसे अपना पल्ला छुड़ा लेते हैं और इस संसारसे कूच कर जाते हैं। यूरुपवासी जहां १८ वर्ष और अमेरिकानिवासी २० वर्ष अपनी सामर्थ्यसे

देशका उपकार करते हैं वहाँ ६ वर्ष भी भारत-वासी जमकर काम नहीं कर पाते । उनके लालन पालन और शिक्षामें जो खर्च बैठता है वह भी भले प्रकार नहीं सधता । ज्योंका त्यों उनके शिर ऋण चढ़ा जाता है । इससे बढ़कर शाचनीय विषय क्या हो सकता है ?

यह केवल नगर और नगरवासियोंपर ही घटता हो यह बात नहीं है । ग्रामवासियोंकी दशा और भी हीन है । वहाँ अकर्मण्यताका अलग ही एक अटल राज्य है । शहरसे दो चार दिनकेलिए भी गांवमें जाकर देखिये, चित्त कैसा अकुला जाता है । जिधर आप दृष्टि डालेंगे उधर ही बैठा बैठी देखेंगे । लोग दिशा जंगल, खाने नहानेमें दो दो चार चार घंटे लगा देते हैं । समयका कोई मोल ही नहीं । दोपहरको नित ही लोग सोया करते हैं । नींद लेकर उठते हैं भी तो द्वारपर बैठे बैठे भंखा करते हैं, मक्खी मारा करते हैं । यदि पूछिये कि खेतीका काम फिर कौन करता है तो कहना पड़ेगा कि सिवा कमिये, हलवाहे, बोनै काटने-वालेके कोई खेत पर नहीं रहता । केवल सांभ सवेरे लोग घूम आते हैं, और फिर खेतीका काम क्या सब ऋतुओंमें होता है ? घरमें जो बिलकुल अकेला है और जो खरीफ और रबी दोनों ही जोतता है वह भी चार महीने घरमें निठल्ला बैठता है । इसके अतिरिक्त घरके सब प्राणी जो कृषिके सहारे बैठे रहते हैं उनके हिस्से तो सालमें यदि आपसमें काम बांटा जाय तब भी कुछ काम नहीं पड़ता । कल्पना कीजिये एक परिवारमें १० प्राणी हैं, इनमें ५ पुरुष और ५ स्त्री बच्चे हैं, इनके बीच १० या १५ बीघेकी खेती होती है । अब क्या १०, १५ बीघेकी खेतीमें, जिसमें ऊपरसे मज़दूर भी लगाये जाते हैं ५ आदमी बराबर लगे रह सकते हैं, कभी नहीं ! विशेषकर कुलीन व उच्च जातिके पुरुष तो खेतीके बहाने गांवमें बैठे बैठे दिन काटा करते हैं, वे

अपने हाथसे खर तक तो उसकाते नहीं खेती करनेका दम भरते हैं, इसमें और कोई बात नहीं । हमलोग कामसे मुंह मोड़ते हैं और साथही किसी हीलेसे घरपर बैठे बैठे एककी कमाईमें हिस्सा बटाकर पेट पोसना चाहते हैं । यह इन्हीं “पर मुगड़ी फलाहार करनेवालोंके” कारण देखा जाता है कि विहारमें जहाँ भारतवर्षके सब प्रान्तोंसे अधिक जनता वा आवादी है—अर्थात् मुजफ्फरपुरमें = ३७ प्रतिवर्ग मील और सारनमें = ५३ मनुष्य—थोड़ी ज़मीनके जोतमें अधिक मनुष्योंके सम्मिलित होनेसे प्रत्येक मनुष्यपर बड़ी कठिनातासे आधी एकड़ भूमि पड़ती है जबकि पंजाबमें प्रति मनुष्य ३ एकड़ और मद्रासमें = एकड़का हिसाब बैठता है । संभव है इससे किसीके मनमें यह संदेह उत्पन्न हो कि आवादी बढ़ जानेके कारण थोड़ी ज़मीनके लिए खींचातानी करनेके कारण यह स्थिति देखनेमें आती है । पर ऐसा सोचना महा भूल है । कारण, जिनके पास भूमि है वह और जिनके पास भूमि नहीं है वह भी सभी कृषिके आधार पर बैठ रहते हैं । सरकारी गणनासे पता चलता है कि यदि भारतवर्षकी कुल जनताका दश भाग किया जाय तो उसमें ६ भाग कृषिके आश्रित हैं । यह इस बातसे और भी प्रत्यक्ष जान पड़ता है कि हमारे देशमें शहरमें रहनेवालोंकी आवादी बहुत ही थोड़ी है, यहां तक कि प्रायः सब लोग गांवमें ही रहते हैं जबकि इंग्लैंडमें ७७ फी सदी लोग शहरोंमें बसे हुए हैं । अब हमारे यहां इतने लोगोंके गांवमें रहनेका फल यह होता है कि वे सबके सब किसी न किसी प्रकार खेती वारीसे ही अपनी जीविका निकालते हैं अर्थात् जो कुछ उपज होती है उसीमें हिस्सा लेते हैं और स्वभावतः उन्हें केवल चुटकी ही मिलती है । देखिये समूचे भारतवर्षमें पिछली मनुष्य-गणना (१९१०) और १९०१ की मनुष्यगणनाके

बीच निम्नलिखित जातियोंकी संख्या किस तरह बढ़ी है।

जमींदार और काश्तकार २, ७५३,०००

मजदूर १६ ७३६,०००

जानवर पालनेवाले ३६७,०००

इससे यह प्रमाणित होता है कि कृषिकार्य-पर निर्भर रहनेवालोंमें अब उनकी संख्या अधिक बढ़ती जाती है जिनके पास अपनी भूमि नहीं है पर तब भी जो अपना निर्वाह उसीके आश्रयमें करते आते हैं। अकालके दिनोंकी जाने दीजिये ऐसे भी सालमें कितने ही महीने जनताके इस बड़े समूहको बिना धन्य रोज़गारके बैठना पड़ता है जो एक बड़ी भयानक और दुःखकी बात है। कमसे कम इन पंक्तियोंके लेखकके मनकी व्यग्रताका ठिकाना उस दृश्यसे नहीं रहा है जबसे उसके ध्यानमें आया है कि अनगिनत भारतवासी अपने जीवनके बहुत बड़े अंश—१२ महीनोंमें कई महीने और चौबीस घंटोंमें कितने ही घंटे—का गला घोटते हैं और कहते हैं कि उनकेलिए कोई काम ही नहीं, यही भारतवासियोंका बहुत बड़ा पाप है। इसका जबतक वे प्रायश्चित नहीं करते तबतक इस अकर्मण्यताका दण्ड स्वरूप दरिद्रता उन्हें भुगतनी पड़ेगी। जो सेवा सेवा खोवे—कभी मिथ्या होनेवाला नहीं है। हम सालके ३६५ दिनमें १०० या १५० दिन आधे जीसे लल्ला पत्तो काम करेंगे और चाहेंगे कि धरती फाड़कर हमारे घर लक्ष्मी प्रकट हो जाये। यह भी कहीं देखा गया है?

संसारमें कर्मशीलता, कार्यकुशलता और अविरत परिश्रम—बस इन्हींकी पुकार है, इन्हींका सब मोल है, इन्हींका व्यवहार है, इन्हींके बदलेमें पृथिवीके किसी खण्ड किसी देशमें चाहे जो वस्तु क्रय करले। संसारके एक कोनेमें बैठा हुआ डिज़ नामी मनुष्य लालटेन बनाता जाता है, या मिलर नामी व्यक्ति ताले गढ़ता है।

बस हाथों हाथ वे दशों दिशाओंमें बट जाते हैं और उन्हीं टीन और लोहेके पुरजोंके पलटेमें उसके घर जगतकी अखिल सम्पत्ति उमड़ी चली आती है। हां वे लालटेन या ताला बनानेका ढंग जैसा जानते हैं वैसा दूसरा कोई नहीं जानता लालटेन और ताला बनानेमें जैसी मुस्तैदी और मिहनत करते हैं अन्य कोई उनसे पार नहीं पासकता तभी तो उनके अकेले लोहे टीनके कामके बदले कश्मीरमें लोग शालदुशाले बुनते हैं, चीनमें चायकी खेती करते हैं, ओस्ट्रेलियामें भेड़ चराते हैं, अमेरिकामें कपास उपजाते हैं, शेफील्डमें चाकू कैंची खरीदते हैं, अफरीकामें हीरा कोयला वा सोना खोदते हैं, फ्रांसमें शराब चुलाते हैं और रशियामें तेल खोदते हैं। डीज़ और मिलर इन भिन्न भिन्न देशवालोंके हाथ अपना लालटेन और ताला धरा देते हैं और उनसे सुखकी सारी सामग्री फल मिष्टान्न वस्त्र गृह, पुस्तक, अखबार, तस्वीर, मोटरगाड़ी, तार, टेलीफोन, विजलीकी रोशनी, चाय, चीनी, चुरट, नाचघर वा थियेटरका तमाशा सब प्रकारका भोग विलास लूटते और आनन्द करते हैं। कैसे? हम दुहराकर पूछ सकते हैं। डीज़ और मिलर इतने लोगोंके परिश्रमके फलके अधिकारी क्योंकर हो गये? दूसरोंसे काम लेनेकी कोई हद भी है? कहना पड़ेगा कि जिस परिमाणसे मनुष्य दूसरेके काममें अपनी विद्या बुद्धि और कला-कौशलसे सुभीता डालता है और जितनी अधिक संख्यामें मनुष्योंका उपकार वह करता है, उसी परिमाणसे और उतना ही अधिक मनुष्योंसे सेवा लेनेका उसे सत्त्व प्राप्त होता है। यदि कोई जंगली कोल भील लाख और महुआ चुनकर बाज़ारमें लाता है और उस लाख और महुआको भी सर्वसाधारणके उपयोगी बनानेमें बहुत खर्च बैठता है तो केवल दो ही चार पैसे उसे मिलेंगे, पर एडिसनके फोनोग्राफ बनानेपर

चूँकि लाखों करोड़ों मनुष्योंको तत्काल मनोरञ्जन होता है इसलिए बँकमें उनके नाम लाखों डौलर जमा हो गये हैं जिससे वे सहस्रों प्रकारके द्रव्य और सेवा लिया करते हैं। प्रश्न है भारतवासी आज क्यों ऐसे छूछे हैं? कहनेमें आता है उनके ऐसे ही लक्षण हैं। किसी प्रकारके शिल्प वाणिज्यसे वे दूसरी जाति और दूसरे देशवालोंपर अपना ऋण नहीं चढ़ा सकते, फिर वे वसूल क्या करेंगे? संसारके उन्नत राष्ट्र और जातियोंके सुख-समृद्धि देखकर ये तड़पा करते हैं पर इनसे आप कुछ नहीं बन पड़ता। ये हौसले तो बहुत रखते हैं पर इस योग्य हो तो न कुछ मिले। अन्तमें हारकर प्रायः ये संतोष, सरल रहन सहन और परिमित व्ययकी बातें बनाने लगते हैं। पर इनमें सच्चे त्यागी बहुत थोड़े होते हैं। अधिकांश मनुष्य धन और शारीरिक सुखके लालुप होते हैं जो मन ही मन दूसरोंके ऐश्वर्य और संपत्तिपर कुढ़ा करते हैं। ऐसे लोगोंको चाहिये कि खुले खुले वे अर्थोपार्जनमें प्रवृत्त हों और उनके उचित साधनका प्रयोग करें। क्योंकि—

“कर्मैन्द्रियाणि संयम्य य आस्ते मनसा स्मरन् ।
इन्द्रियार्थान् विमूढात्मा मिथ्याचारः स उच्यते ॥”

अर्थात् मनसे विषयोंका ध्यान करता हुआ भी जो इन्द्रियोंका संचालन उसकी सिद्धिके हित नहीं करता वह निरा दंभी है और एक ढोंग रच रहा है।

इसलिये प्यारे भारतीयों अब भी मिथ्या भ्रम और मोहसे अपना पीछा छुड़ाकर इस अमूल्य औद्योगिक बलकी रक्षामें तत्पर हो जाओ।

रक्तके काम

[ले० डा० त्रिलोकीनाथ वर्मा, बी. एस-सी., एम-
बी. बी. एस]

१. रक्तसे शरीरकी सेलोंको (कोषोंको)

वह सब पदार्थ मिलते हैं, जो उनके बढ़ने और काम करनेकेलिये आवश्यक हैं। यह पदार्थ प्रोटीन (protein) मेद वा बसा (fat) शकर (sugar) जल (water) कई प्रकार के लवण (salts) और ओषजन (oxygen) गैस हैं। इनमेंसे ओषजनको छोड़कर और सब पदार्थोंको रक्त (alimentary canal) अन्न मार्ग की दीवारोंमेंसे ग्रहण करता है। ओषजन गैस (lungs) फुफ्फुसोंसे मिलती है।

२. रक्त शरीरके विविध भागोंमें भ्रमण करता हुआ सेलोंके आस पाससे उन मलिन और हानिकारक पदार्थोंको ग्रहण करता है जो रसायनिक क्रियाओंके होनेसे हर समय बनते रहते हैं। वह इन पदार्थोंको उन अंगोंमें ले जाता है जिनका काम यह है कि इन पदार्थोंको उसमेंसे निकाल लें और फिर उनको या तो शरीरसे बाहर पहुंचा दें और या उनसे ऐसे नये पदार्थ बना लें जो शरीरको किसी प्रकारकी हानि न पहुंचा सकें। शरीरके मुख्य अंग जिनमें रक्तकी शुद्धि होती है यह हैं :— फुफ्फुस या फेंफड़े, वृक्क या गुरदे, त्वचा वा खाल यकृत वा जिगर (liver) आदि। फुफ्फुसोंद्वारा रक्तसे कर्बनद्विऑक्साइड (CO_2) गैस और अन्य उड़न शील पदार्थ बाहर निकलते हैं, जो वायु सांस लेनेसे बाहर निकलती है अर्थात् प्रश्वास उसमें फुफ्फुसोंके भीतर जानेवाली सांस अर्थात् निःश्वासकी अपेक्षा अधिक कर्बनद्विऑक्साइड गैस होती है। गुरदोंमें मूत्र (urine) बनता है; मूत्र द्वारा रक्त के यूरिया (urea) यूरिकअम्ल (uric acid) और अन्य कई पदार्थ शरीरसे बाहर निकल जाते हैं। त्वचा भी पसीनेकेद्वारा रक्तकी कुछ शुद्धि करती है।

३. रक्तका तीसरा काम यह है कि वह बहुतसे रोगोंसे शरीरकी रक्षा करता है। अब यह बात निश्चित होगयी है कि बहुतसे

रोगोंके कारण अत्यन्त सूक्ष्म जन्तु हैं, जब यह जन्तु शरीरके भीतर पहुँचते हैं तो रोग पैदा हो जाते हैं।

हम पहले इन सूक्ष्म जन्तुओंके विषयमें लिखेंगे, उसके पीछे यह बतलाएँगे कि रोग कैसे उत्पन्न होते हैं और रक्त किस प्रकार शरीरकी रक्षा करता है।

सूक्ष्म जन्तु (Micro-organisms)

कुल जीवित सृष्टि दो वर्गोंमें विभाज्य है:—

(१) प्राणिवर्ग (animal world) (२) वनस्पतिवर्ग (vegetable world) दोनों वर्गोंमें बड़ेसे बड़े और छोटेसे छोटे व्यक्ति होते हैं। प्राणिवर्गके सबसे छोटे व्यक्ति एकसेल्युक हैं अर्थात् उनके शरीर केवल एक ही सेलसे बनते हैं; इन प्राणियोंको आदि-प्राणी (Protozoa) भी कहते हैं। आदिप्राणी इतने छोटे होते हैं कि वह बिना अणुवीक्षणकी सहायताके दिखाई नहीं देते। अमीबा एक आदिप्राणी है। कुछ आदिप्राणी ऐसे हैं कि यदि वह शरीरके भीतर प्रवेश करें तो तरह तरहके रोग पैदा करते हैं। उदाहरणार्थ:—

(१) मलेरिया ज्वरके (Malarial fever) तिजारी, चौथिया या मोसमी बुखार) जन्तु।

(२) काला अज़ार (Kalazar) ज्वरके जन्तु।

(३) सिलीपिंग सिकनेस अर्थात् अतिनिद्रोगके (Sleeping sickness) जन्तु।

(४) एक प्रकारके आम्रातिसारके (Dysentery) जन्तु।

(५) आतशक उपदंश या फिरंग-रोगके (Syphilis) जन्तु।

वनस्पति वर्गमें भी एक सेलवाली वनस्पतियां बहुत हैं। सबसे छोटी वनस्पतियां तो इतनी सूक्ष्म होती हैं कि उनकी सेलके भीतर मींगी (Nucleus) और प्रोटोप्लाज़्म जुदा जुदा दिखायी नहीं देते। इन अति सूक्ष्म वनस्पतियों-

को जिनके भीतर मींगी दिखाई नहीं देती बकटीरिया (Bacteria) कहते हैं।

बकटीरिया

यह सूक्ष्म जन्तु हर जगह पाये जाते हैं। संसारमें जो कोई भी जीवित चीज़ोंके रहने योग्य स्थान है वहां किसी न किसी प्रकारके बकटीरिया बहुधा रहते ही हैं। वह जल, वायु भूमि भोजनके पदार्थ, कपड़े आदि चीज़ोंपर वास करते हैं। वह हमारी त्वचा, मुख और (intestines) आंतोंमें भी रहते हैं। एक तरहसे उनको सर्वव्यापक कहना अनुचित न होगा। बकटीरियाकी बहुतसी जातियां हमारेलिये बहुत उपयोगी हैं, परन्तु कुछ जातियां हानिकारक भी हैं; इनके शरीरके भीतर घुसनेसे रोग उत्पन्न हो जाते हैं। बहुतसे बकटीरिया संसारमें बहुत बड़े और आवश्यक काम करते हैं। यदि वह सबके सब नष्ट कर दिये जायँ तो हमारा जीवन कठिन और असंभव हो जाय। मनुष्यका जीवन वनस्पतिवर्ग पर निर्भर है; यदि पलभरकेलिये यह मान लिया जाय (जो एक असंभव बात है) कि मनुष्य केवल मांस खाकर ही जीवित रह सकता है तो भी उसके जीवनकेलिये वनस्पतियोंका होना आवश्यक होगा, क्योंकि जिन जानवरोंसे वह मांस प्राप्त करता है वह वनस्पति खाकर जीते हैं। विज्ञानने यह बात सिद्ध की है कि पौदोंकेलिये बकटीरियाका होना बहुत आवश्यक है। यह बकटीरिया पौदोंकेलिये विशेष प्रकारके नत्रजनीय पदार्थ बनाते हैं जिनको पृथ्वीसे ग्रहण करके वह बढ़ते हैं। जब कोई जानवर मर जाता है तो उसका शरीर सड़ने लगता है; यह सड़ावकी क्रिया भी एक प्रकारके बकटीरियाके उस मृत शरीरमें उपजनेसे होती है; शरीरके सड़नेसे कई प्रकारके पदार्थ बनते हैं जिनमेंसे एक चीज़ नत्रजन गैस है; इस गैसके अतिरिक्त नत्रजनीय पदार्थ भी बनते हैं। नत्रजन गैस वायुमें मिलजाती है

परन्तु एक और जातिके बकटेरिया नत्रजनीय पदार्थोंसे ऐसे पदार्थ बनाते हैं जिनको पौदे आसानीसे ग्रहण कर सकें।

मलविष्टासे खादका बनना भी बकटीरिया-के ऊपर निर्भर है। यदि बकटीरिया न हों तो मृत जानवरोंके शरीर और मलविष्टा कभी न सड़ें और उनसे वह पदार्थ कदापि न बन सकें जिनकी पौदोंके आवश्यकता है। जिस खेतमें यह विशेष प्रकारके नत्रजनीय पदार्थ बनानेवाले बकटीरिया कम होते हैं वहां पैदावार अच्छी नहीं होती; इस विशेष जातिके बकटीरियाको उस ज़मीनमें बोनसे पैदावार अच्छी की जा सकती है।

बकटीरिया और भी बहुतसे आवश्यक काम करते हैं जैसे दूधको जमाकर दही बनाना; गन्ने-के रससे शिरका बनाना आदि।

दूसरी ओर दृष्टि डालनेसे हमको बहुतसे हानिकारक बकटीरिया भी दिखाई देते हैं। उदाहरणार्थ:—

१. क्षयरोग के (थाइसिस, तपेदिक Phthisis) बकटीरिया।

२. न्यूमोनियाके (फुफुस प्रदाह = Pneumonia) बकटीरिया।

३. टैफोयड (Typhoid); हैज़ा; पेचिश; भेग या महामारी रोगोंके बकटीरिया।

४. फोड़े फुन्सी और मुंहासोंके ”

५. प्रसूतरोग (Puerperal fever); नज़ला, (catarrh) जुकाम (cold) खांसी आदि रोगोंके बकटीरिया।

बकटीरियाका आकार और परिमाण

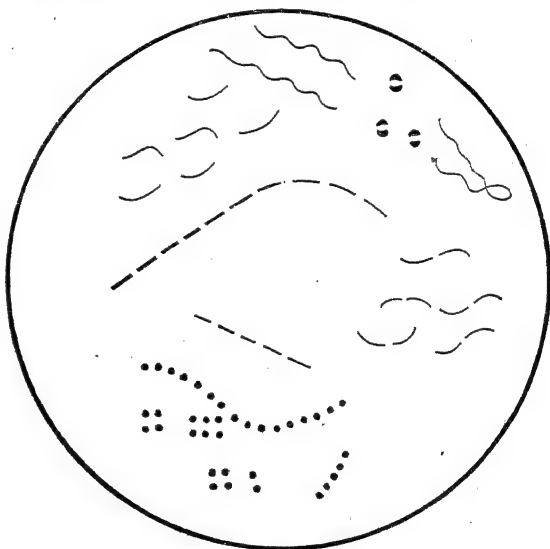
बकटीरियाका आकार कई प्रकारका होता है। बहुतसे तो बिन्दुकी भांति गोल गोल होते हैं (जैसे पीप पैदा करनेवाले); कुछ शलाकाकी तरह लम्बे लम्बे होते हैं (जैसे टाइफोयड; क्षयरोगके); बहुतसे बकटेरिया मुड़े होते हैं जैसे हैज़ेके जो द्वितीयाके चन्द्रकी शकलके होते हैं;

और हेर फेरके ज्वरके (Relapsing fever) जो कर्षणीके सदृश पेचदार होते हैं। आकारानुसार कुल बकटीरियाकी तीन जातियां कही जा सकती है:—

१. बिन्दाकार (cocci)

२. शलाकाकार—कभी कभी शलाका मुड़कर चन्द्राकार बन जाती है जैसे हैज़ेकी (Bacilli)

३. कर्षण्याकार या चक्राकार (Spirillums) परिमाणमें वह इतने सूक्ष्म होते हैं कि साधारण अणुवीक्षणोंसे तो वह दिखाई भी नहीं देते। इनको देखनेकेलिये बहुत अच्छे यन्त्रोंकी आवश्यकता है। यही कारण है कि जब तक बड़े बड़े यन्त्र न बने किसीको इस बातका खयाल भी न हुआ कि बहुतसे जन्तु ऐसे भी होते हैं जिनको हम देख न सकें परन्तु जो अनेक प्रकारके भयानक रोग उत्पन्न करनेमें समर्थ हैं।



चित्र नं० १ कई प्रकारके बकटीरिया

उनकी मोटाई $\frac{1}{25000}$ इंचसे अधिक नहीं;

होती; लम्बाई $\frac{1}{2000000}$ से $\frac{1}{200}$ इंच तक होती है। इन अंकोंसे आप उनकी सूक्ष्मताका अन्दाज़ा

लगा सकते हैं। कुछ बकटीरिया गति कर सकते हैं; कुछ नहीं कर सकते। जिस तरलमें बकटीरिया हैं यदि उसकी एक बूंद अणुवीक्षण-से देखें तो गति करनेवाले बकटीरिया बड़ी तेज़ी-से इधर उधर दौड़ते हुए दिखाई देंगे।

बकटीरिया मृत पौधों और प्राणियोंसे जिन पर वह वास करते हैं अपना भोजन प्राप्त करते हैं, जब रोग उत्पादक जातियां हमारे शरीरमें रहती हैं तो वह हमारे रक्त और शरीरके तंतुओंसे (tissues) भोजन ग्रहण करते हैं।

विशेष जातिके बकटीरिया एक विशेष ताप परिमाण (temperature) पर रहना पसंद करते हैं यदि इससे अधिक या न्यून गरमीमें रखे जायें तो वह अच्छी तरहसे न बढ़ेंगे। रोग उत्पादक जन्तु हमारे शरीरके ताप 34° — 38° शतांश को (Centigrade) पसंद करते हैं। सड़ाव पैदा करनेवाली जातियां इससे कम गरमीको पसंद करती हैं। कुछ बकटीरिया 60° — 50° शतांश की (Centigrade) गरमीपर रहना चाहते हैं। साधारणतः बहुतसे बकटीरिया 45° श०की गरमीमें कुछ देरतक रक्खे जानेसे मर जाते हैं। उबालनेपर (100° श०) कोई बकटीरिया नहीं जी सकते किसी चीज़को बकटीरियारहित करनेकी सहल विधि यह है कि उसको कुछ देरतक 100° श०की गरमी पहुंचाएँ (यदि यह गरमी उस चीज़को किसी प्रकारकी हानि न पहुंचाए।

सूर्यके प्रकाशको बकटीरिया बहुत देर तक नहीं सह सकते। बहुत सी जातियोंके बकटीरिया $1\frac{1}{2}$ घण्टेतक धूपमें रहनेसे मर जाते हैं। बिजलीकी तेज़ रोशनीसे भी वह मर जाते हैं।

रोग उत्पादक जन्तु किस प्रकार शरीर में प्रवेश करते हैं।

(१) वायु द्वारा—क्षयरोगीको खांसी रहा करती है। खांसते समय उसके मुंह से कफ़के (बलगम) अति सूक्ष्म ज़र्रे निकलकर वायुमें मिल जाते हैं। इन ज़रोंमें क्षयरोगके जन्तु (बकटीरिया) रहते हैं। जो मनुष्य उस रोगीके पास रहते हैं उनके फुफ्फुसोंमें यह जन्तु खांसके द्वारा जा सकते हैं। यही नहीं, यदि कोई भोजनकी वस्तु जैसे दूध उस रोगीके पास रक्खी हो तो कफ़के ज़र्रे उसमें मिल जायेंगे और जो मनुष्य उसका सेवन करेगा उसके शरीरमें (अंत्र में) यह जन्तु पहुंच सकते हैं। फुफ्फुस प्रदाह (न्युमोनिया) pneumonia जुकाम, नज़ले, चेचक, खसरा आदि रोगोंके जन्तु, एक मनुष्यसे दूसरे मनुष्यके शरीरमें वायुद्वारा पहुंच सकते हैं।

(२) भोजन द्वारा—यदि किसी प्रकार रोगोंके जन्तु भोजनमें मिलजायें तो उस दूषित भोजनके सेवनसे शरीरमें पहुंच सकते हैं। हैज़ा, पेचिश, टैफ़ोयड (typhoid) प्रवाहिका (diarrhoea) आम तौरसे भोजन और जलद्वारा ही पहुंचा सकते हैं। एक मनुष्यसे और मनुष्योंको हैज़ा कैसे हो सकता है? हैज़ेके रोगीके मल और वमनमें अनेक सहस्र हैज़ेके चन्द्राकार बकटीरिया रहते हैं। यदि वमन या मल का कोई अंश किसी दूसरे मनुष्यके भोजनमें मिल जाय तो यह जन्तु उसके शरीरमें पहुंचकर हैज़ेका रोग पैदा कर सकते हैं। रोगीके पास रक्खी हुए दूध, जल, फल आदि भक्ष्य पदार्थोंपर वमन या मलकी छीटें पड़जानेसे यह पदार्थ और मनुष्योंमें रोग उत्पन्न करने योग्य बन जाते हैं।

रोगीके वमन और मलको एक स्थानसे उठाकर दूसरे स्थानमें लेजानेवाले मनुष्यके हाथों और कपड़ोंमें जन्तु लग सकते हैं, यदि यह मनुष्य अपने हाथोंको विशेष साधनों-

से शुद्ध किये बिना किसी पीने या खानेकी वस्तुको छू ले तो विषैले हो जाते हैं और उनके सेवनसे और मनुष्योंको हैजा हो सकता है। कभी कभी वमन और मलके छींटे आस पास रक्खे हुए बरतनोंपर पड़ जाते हैं यदि इन बरतनोंसे किसी कुएंसे जल निकाला जाय तो उस कुएंका जल भी खराब हो सकता है और उस कुएंके जलको पीनेवालोंको हैजा हो सकता है। हैजेके रोगियोंके मल और वमनसे छोटी नदियोंका पानी भी ज़हरीला हो जाता है। जब मक्खियां वमन और मलपर बैठती हैं उनके पैरोंमें इन चीज़ोंका कुछ अंश लग जाता है; मक्खियां एक स्थानसे उड़कर दूसरे स्थानपर जा बैठा करती हैं कभी मलपर बैठती हैं कभी दूध, मिठाई और भोजनकी अन्य वस्तुओंपर; यदि हैजेके वमन और मलपर बैठी हुई मक्खी भोजनपर जा बैठे तो उसके पैरोंमें लगे हुए मलका कुछ भाग भोजनमें लगजाता है और उस दूषित भोजनको खानेवालोंको हैजा हो सकता है। मक्खी एक घरसे उड़कर दूसरे घरमें भी चली जाती है और वहां रहनेवालोंके भोजनको भी ज़हरीला बना सकती है। जिस प्रकार हैजा एक मनुष्यसे और मनुष्योंको भोजनद्वारा हो सकता है उसी प्रकार पेचिश, टैप्फोयड, प्रवाहिका (दस्त) रोग भी हो सकते हैं।

बहुत लोगोंका विचार है कि बालकोंको अधिक मीठा खिलानेसे उनके पेटमें कीड़े हो जाते हैं। इस विचारमें कुछ सत्य है और कुछ असत्य। असत्य इतना है कि मीठेके कम या अधिक सेवनका कीड़ोंके होने या न होनेसे कोई विशेष सम्बन्ध नहीं है। और सत्य यह है कि कीड़े अधिक उनहीं बालकोंके पेटसे निकलते हैं जो हलवाईयोंकी दुकानकी गन्दी मिठाई खाया करते हैं। वास्तवमें बात यह है कि पेटमें कीड़े बननेकेलिए उन कीड़ोंके अण्डे होने चाहियें; यदि मिठाई या किसी और भोजनीय पदार्थमें यह अण्डे हैं तो उसके खानेसे पेटमें कीड़े बन सकते हैं (चाहे बालक खाय और चाहे प्रौढ़ मनुष्य)। हलवाईयोंकी दुकान-

आजकल इस बातके प्रति दिन नये नये प्रमाण मिल रहे हैं कि बहुत से रोगोंके जन्तु मक्खियोंकी सहायतासे हमारे भोजनमें पहुँचते हैं। वास्तवमें यह एक बहुत ही गन्दा जानवर है; इससे जहांतक बचा जाय उतना ही अच्छा है; जिस भोजन पर बैठे उसे त्यागना उचित है। मक्खीको गन्दगीसे प्रेम होता है और सफ़ाईसे चिढ़। भोजनके पदार्थोंको साफ स्थानमें ढककर रखना चाहिए।

(३) जानवरोंके काटने से—

कुछ जानवरोंके मुख या पेटमें रोग उत्पादक जंतु रहा करते हैं; जब यह जानवर रक्त चूसनेकेलिये मनुष्यको काटते हैं तो उनके मुखसे थूकद्वारा यह जन्तु शरीरमें प्रवेश करते हैं। मच्छरोंकी एक विषैली जाति है इस जातिके मच्छरोंके मुख और पेटमें मलेरिया ज्वरके (मौसमी बुखार) जन्तु (आदिप्राणी) रहते हैं। जब विषैले मच्छर काटते हैं यह जन्तु शरीरमें पहुँच जाते हैं और वहां जाकर बढ़ते हैं और मलेरिया ज्वर पैदा करते हैं। काला आज़ार ज्वर अधिकतर बंगाल, आसाम, मद्रास प्रान्तोंमें होता है; संयुक्तप्रान्तमें कम होता है।

पर मिठाई खुली रक्खी रहती है और उस पर सहस्रों मक्खियां भिनका करती हैं। इनमेंसे बहुत सी मक्खियां अभी मलपर बैठ कर आई हैं; यदि मलमें कीड़े और उनके अण्डे हों तो कुछ अण्डे इन मक्खियोंके पैरोंद्वारा मिठाई-तक पहुँच जाते हैं। जो बालक या मनुष्य इस मिठाईको खाता है उनकी आंतोंमें यह अण्डे बढ़ते हैं और उनसे कीड़े बन जाते हैं।

उपर्युक्तसे विदित है कि कीड़ोंके कारण अण्डे हैं न कि शुद्ध मिठाई जिसमें कीड़े और उनके अण्डे न हों।

शिक्षित मनुष्योंका यह ऋज़ है कि वह साधारण मनुष्योंको ऐसी मिठाई व अन्य भोज्य पदार्थोंको जिनपर मक्खियां भिनकती हों न खानेकी शिक्षा दें उनका फज़ यह भी है कि वह हलवाईयोंको अपनी मिठाईको शीशेदार या जालियोंदार बकसों या अलमारियोंमें रखकर बेचनेकी हिदायत करें।

इसके विषयमें वैज्ञानिकोंका विचार है कि यह एक विशेष जातिके खटमलोंके काटनेसे होता है।

अफ्रीका देशके (sleeping sickness) अतिनिद्रारोगके जन्तु एक विशेष जातिकी मक्खियोंके मुखमें रहते हैं; जब यह मक्खी काटती है तो यह जन्तु मनुष्यके शरीरमें पहुंच जाते हैं।

दक्षिण अमरीका और अफ्रीका देशोंका भयानक पीला ज्वर (yellow fever) एक विशेष विषैली जातिके मच्छरोंके काटनेसे होता है।

भारतवर्षकी महामारीके (मेग) विषयमें यह विचार है कि इस रोगके जन्तु (बकटीरिया) एक विषैली जातिके पिस्तुओंद्वारा मनुष्यके शरीरमें पहुंचते हैं।

पागल कुत्ते या गीदड़के काटनेसे बहुतसे मनुष्योंको एक रोग (पागलपन) हो जाता है; इस रोगके जन्तु पागल कुत्ते या गीदड़के थूकमें रहते हैं।

(४) ज़खमोंद्वारा—यदि खाल चोट लगनेसे कहींसे कट जाय या फट जाय और फिर उस पर गन्दा जल, गन्दी धूल मिट्टी या गन्दी वायु लगे तो कई प्रकारके जन्तु शरीरमें घुस सकते हैं। ज़खमोंमें पीप पैदा करनेवाले जंतु इसी प्रकार पहुंचते हैं।

वृक्षोंसे लाभ

[ले० तेजशंकर कोचक, बी. ए., एस्. सी.,]



वृक्षोंसे क्या लाभ होता है? वृक्ष हमारे किस कामके हैं? क्या इस संसारमें वृक्षोंका जन्म व्यर्थ है? हम इन प्रश्नोंका उत्तर इस लेखमें देंगे। विस्तारके साथ वर्णन करनेसे लेख बहुत बढ़ जायगा, यहां हम केवल सारांश मात्र लिखेंगे।

(१) तरह तरहसे यह बात सिद्ध की गई है कि हमारे वायुमण्डलमें दो प्रकारकी वायु अपूर्व काम करती हैं। एक आक्सिजन (ओषजन) दूसरी कारबोनिक एसिड गैस (कर्वन डिआक्साइड)। परीक्षा करके यह भी सिद्ध हुआ है कि वृक्ष वायुमण्डलसे कारबोनिक एसिड गैसका आहार करते हैं और आक्सिजन गैस अपनेमेंसे निकाल देते हैं। कारबोनिक एसिड गैस वायुमण्डलमें बहुत थोड़ी मात्रामें है। यदि इस गैसका वृक्ष योंही आहार करते रहें और इसमें किसी प्रकारसे बढ़ती न हो तो कुछ समयमें यह सब ही खर्च हो जायगी और फिर वृक्ष पृथ्वीपर जीते न रह सकेंगे।

मनुष्य वायुमण्डलसे आक्सिजन गैस लेकर अपने काममें लाते हैं और कारबोनिक एसिड गैस अपनी देहसे फेफड़ोंकेद्वारा बाहर निकाल देते हैं। आक्सिजनकी मात्रा वायुमण्डलमें थोड़ी है और इसकी भी बढ़तीका प्रबन्ध न हो तो कुछ समयमें सारी खर्च हो जायगी और मनुष्य पशु पक्षीका पृथ्वीपर जीता रहना असंभव हो जायगा। परमात्माने सृष्टि ऐसी रची है कि वृक्षोंकी सहायतासे मनुष्य इत्यादि और मनुष्य इत्यादिकी सहायतासे वृक्ष अर्थात् स्थावरकी सहायतासे जंगम और जंगमकी सहायतासे स्थावर सुगमतासे पृथ्वीपर जीते रह सकते हैं।

(२) ज़रा ध्यान देकर अपने दिलमें सोचिये हमारी जितनी आहारकी वस्तुएं हैं, नानाप्रकारके भाँति भाँतिके खादिष्ट भोजन, सब ही वृक्षोंसे पैदा होते हैं। दाल, गेहूं, चावल, तरकारियां फल इत्यादि सब वृक्षोंसे ही मिलते हैं। मांस और दूध दही भी हमको वृक्षोंसे ही प्राप्त होते हैं, क्योंकि जिन पशुओंसे यह हमको मिलते हैं वह अपना पालन वृक्षोंसे ही करते हैं। जरा सोचिये तो, देखिये क्योंकर आप वृक्षोंकी सहायता बिना जीवित रह सकते हैं?

(३) हमारे उत्तमसे उत्तम वस्त्र हमको वृक्षों से ही प्राप्त होते हैं। क्या राजा क्या प्रजा क्या धनवान क्या दरिद्री सब अपने पहिने आढ़ने की वस्तुएं वृक्षोंसे ही प्राप्त करते हैं। सूती कपड़े रुईसे बनते हैं। रुई कपासके पेड़से प्राप्त होती है। रेशम कीड़ोंसे प्राप्त होता है, और यह कीड़े अन्डी सहतूत इत्यादि वृक्षोंपर अपना जीव निर्वाह करते हैं। ऊन भेड़, बकरी इत्यादिसे प्राप्त होता है। इनके जीवके उद्धारके लिये भी वृक्षोंकी आवश्यकता होती है। अगर संसारमें वृक्ष न हों तो हम बिलकुल नंगे फिरें और जाड़े गर्मीसे अपनेको बिलकुल न बचासकें और हमारी दशा बिलकुल जंगली मनुष्योंकी तरह हो जाय।

(४) हमारे नानाप्रकारके मसाले धनियां, मिरच, हल्दी, अदरक, सोंठ, राल, लौंग, इलायची, हींग, जावित्री, कथथा, सुपारी, पान इत्यादि सब वृक्षोंसे ही प्राप्त होते हैं। तरह तरहकी लकड़ी तरह तरहके रंग लाख, माजूफल, गोंद, नानाप्रकारके सुगंधित इत्र और तेल सब हमको वृक्षोंसे ही प्राप्त होते हैं।

(५) वृक्षोंकी एक और अपूर्व लीला देखिये जहां कहीं वृक्ष बहुतसे एकत्रित होते हैं भूमि उनके जड़ोंके कारण स्पंजकी तरह पोली होती है और जो आकाशसे वर्षाका पानी ऐसे स्थानपर पड़ता है वह भूमिमें उसी तरह समा जाता है जैसे स्पंजमें पानी समा जाता है। क्योंकि यहांपरकी भूमि स्पंजकी ही तरह पोली होती है इसके पश्चात् यह रसकर चुवान तक पहुंच जाता है, और फिर पृथ्वीके गर्भमें जो जलकी धाराएँ होती हैं उनमें मिल जाता है। और यहां धीरे धीरे बहकर नदियोंमें आता रहता है। ऐसे स्थानपर बहियाके रूपमें पानी बहकर बहुत कम नष्ट होता है। नदियोंमें भी पानी बिलकुल नहीं सूख जाता, जिन देशोंमें जंगल काट डाले गये हैं वर्षाकी ऋतुमें बहुत

वेगसे बहिया आती है और सब पानी बहजाता है और फिर भूमि पत्थरके समान सूखी रहजाती है। ऐसे स्थानोंमें नदियां भी एक ऋतुमें पानीसे खूब भरी रहती हैं और दूसरी ऋतुमें बिलकुल सूख जाती हैं, यही हाल आजकल हमारी गङ्गाजीका हो गया है।

बादलकी धाराएँ जो समुद्रोंसे उड़कर अन्य अन्य देशोंपर आती हैं उनसे कभी जल प्राप्त होता है और कभी नहीं प्राप्त होता। जबकि हमारे स्थानपर वायुमण्डलकी हवा सूखी होती है बादलोंसे पानी नहीं प्राप्त होता। पहले यह सूखी हवा नम होती है और इसमें नमी प्रति दिन बढ़ती जाती है। इसके पश्चात् पानी बरसता है। जंगलोंके ऊपरकी हवा हमेशा नम रहती है। क्योंकि वृक्षोंसे लाखों मन पानी उड़ता रहता है। इस कारण ऐसे स्थान पर जब कभी बादल उड़ कर आते हैं कुछ न कुछ जल अवश्य बरसा जाते हैं। ऐसे स्थानोंपर ऐसा नहीं होता कि पानी महीनों न बरसै और बरसै भी तो बहुतसा एकदम बरस जाय, जहां कहीं वृक्ष बहुत लगे होते हैं वह स्थान धूपसे ज्यादा गरम नहीं होते। जंगलोंमें लूनहीं चलती, और जाड़ेमें वहां ज्यादा सर्दी भी नहीं होती।

(६) शहरोंमें तंग छोटे मकानों और तंग गलियोंमें रहनेसे मनुष्य रोगी दुर्बल और पीड़ित रहते हैं। खाना नहीं पचता, मिहनतका काम नहीं हो सकता। नगरवासियोंकी आयु बहुत थोड़ी हो जाती है। और राजयक्ष्मा (क्षयी) आदि रोग बहुत वेगसे फैलता है। विज्ञान वेत्ताओं ने यह सिद्ध किया है कि नगरनिवासियोंको रोग केवल उनको काफी मात्रामें स्वच्छ वायु न मिलनेके कारण होते हैं। इसका बहुत उत्तम उपाय यह निकाला गया है कि बड़े बड़े नगरों में जगह जगह पर बाग, और लान बनाएँ और इनमें सुन्दर वृक्ष लगावें

जिसके कारण वायुमें आक्सिजन गैस अधिक मात्रामें फैल जाती है और नगरकी वायु स्वच्छ और बलदायक हो जाती है इससे नगर निवासी नीरोग रहते हैं, सायंकाल और प्रातः काल कुछ समय बागोंमें आनन्दसे व्यतीत करनेसे स्वास्थ्य अच्छा हो जाता है।

(७) आज कल हमारे देशमें जितने विद्यार्थी मैडीकल स्कूल या कालिजसे पढ़ कर निकलते हैं, मानों यूरोपीय औषधोंकी विक्रीकी उतनी ही एजेंसियां हो जाती हैं और जड़ी बूटीसे जो औषधें प्राप्त होती हैं, उनकी उतनी ही मांग कम होती जाती है और प्रति दिन इसमें कोई कमी होती नहीं दिखाई देती है। कृषि कर्ममें भी हम अपनी जिन्सके अतिरिक्त जो कोई वृक्ष खर पतवार, बीडस इत्यादि पाते हैं सब खोदकर नष्टकर डालते हैं। इन वृक्षोंमें जो खर पतवार कहलाते हैं अनेक बहुतसे रोगोंकी अनमोल औषधि हैं, परन्तु यह सब नष्ट हो जाती हैं। विलायतमें एक कारखानेमें दो सौ बीघेका बाग है जिसमें केवल औषधियोंकेलिये जड़ी बूटी ही बोयी जाती हैं। हमारे देशको यही दुर्दशा रही तो किसी समयमें यह जड़ी बूटियां सम्पूर्ण नष्ट हो जायँगी। कोई वृक्ष ऐसा नहीं है जिसकी जड़ छाल, पत्ती, फूल, बीज इत्यादि किसी न किसी रोगकी औषधि न हो।

(८) नहीं पराग नहीं मधुर मधु,
नहीं विकास यहि काल।

अली कली ही सों रम्यो,

आगे कौन हवाल। (विहारी)

हमारे कवि और सर्वसाधारण भी जानते हैं कि जिन वृक्षोंमें फूल होते हैं उनमें शहद भी होता है परन्तु इस देशमें सिवाय कवियोंके किसीने उस "मधुर मधुकी" कदर न की। इस शहदको काममें लानेकी कोई तरकीब नहीं निकाली। जैसे हम भेड़ पालते हैं और

घास चराकर उनका ऊन अपने काममें लाते हैं अमेरिका और अन्य अन्य देशोंमें शहदकी मक्खियां पालकर फूलोंसे शहद एकत्रित कराकर अपने काममें लाते हैं। इस प्रकार अमेरिकामें हजारों मन शहद इकट्ठा होता और विकता है।

(९) जटलेन्ड वह देश है जिसके उत्तरमें अभी हमारी सरकारने जर्मनोंके बेड़ेको परास्त किया है। यहां हजारों बीघा भूमि रेतसे ढकी पड़ी है और बेकार है Mr. Christian Dalgas डलगसने इस भूमिको काममें लानेकी एक नयी तरकीब निकाली है। जिस स्थानपर अच्छी ज़मीनकी हद आ जाती है और रेत पड़ने लगती है वहांपर वह जंगल लगाना आरम्भ कर देते हैं और हर साल इन जंगली वृक्षोंकी सीमाको रेतकी तरफ़ आगेको बढ़ाते जाते हैं। जब कुछ सालोंमें भलो भांति यह वृक्ष रेतकी तरफ़ उग आते हैं तो पीछेकी तरफ़के वृक्ष काटे जाते हैं। इस तरह वृक्षोंके द्वारा मरुभूमि बड़ी उपजाऊ और उत्तम भूमि हो जाती है।

इसी प्रकार राजपूताना इत्यादिमें जो रेतिले मैदान पड़े हुए हैं उनमें वृक्ष लगा कर हम सुधार सकते हैं और खेतीके योग्य बना सकते हैं।

(१०) भांति भांतिके पक्षी वृक्षोंपर ही बैठकर अपनी मधुरबानीसे हमको अपने आनन्द दायक सुर सुनाते हैं। वृक्ष न हों तो यह पक्षी कहां रहेंगे? वृक्षोंके ऊपर यह पक्षी बसेरा लेते हैं और अपने शत्रुओंका शिकार होनेसे बचे रहते हैं। वृक्ष न हों तो यह सब एकदमसे नष्ट हो जायँगे। हम लोगोंको भी वृक्षोंकी छाया बड़ी आनन्द दायक मालूम होती है।

(११) भूगर्भशास्त्र हमको यह बतलाता है कि पृथिवी जैसी है, ऐसी सदैव नहीं थी और न रहेगी। जल, वायु और जाड़े गर्मीके

प्रवाहसे इसमें भांति भांतिके परिवर्तन होते रहते हैं और इसका रूप बदलता रहता है। जहां कहीं वृक्ष पाते हैं भूमि पानीके कटावसे बची रहती है। और जाड़े गर्मीका उसपर कम प्रभाव होता है। वर्षाके समयमें किसी खुले मैदानको देखिये उसकी कितनी मिट्टी पानीसे कट कट कर बह जाती हैं। और जगह जगह पानीके कटावके निशान दिखाई देंगे।

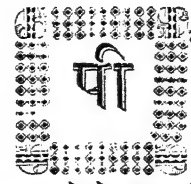
वृक्षोंसे यह पृथ्वी अति सुन्दर हो जाती है। पहाड़ोंको देखिये वृक्षोंसे ढके हुये कैसे सुन्दर मालूम देते हैं। भांति भांतिकी सुगंधित और रंगीन फूलोंको झाड़ियाँ अत्यन्त सुन्दर आनन्ददायक मालूम देती हैं। जिस किसी स्थानपर कोई पार्क बना होता है वह सुन्दर वृक्षोंसे पेसा भला मालूम होता है कि कभी वहाँ से हटनेको जी नहीं चाहता।

(१२) अगर परमेश्वरकी रचना देखना हो और यह देखना हो कि परमेश्वर सर्वव्यापी है और जीव वृक्षोंमें भी है तो वृक्षोंको ही दृष्ट-गोचर कीजिये। वृक्षोंमें फूल पत्ती, सुगंध कोई चीज़ व्यर्थ नहीं है सबका कोई न कोई कारण अवश्य है। फिर यह देखिये कि वृक्ष शत्रुओंसे बचनेके लिये, अपना भोजन प्राप्त करनेके लिये, अपना वंश आगे चलानेकेलिये, भांति भांतिके यत्न करते हैं जिसको देखकर मनमें यही बात होता है कि मानों वृक्षोंमें भी मनुष्यही कीसी बुद्धि है।

“संत विटप, सरिता, गिरि, धरनी,
परहित हेतु सबनकी करनी। (तुलसी)

बबूलकी उपयोगिता

[ले० सत्यनारायण, कविरत्न]



पी

त पुष्प बबूलका परिचय हम लोगोंसे गुप्त नहीं है। यह शूलधारी वृक्ष इस देशमें प्रायः सर्वत्र मिलता है। दीर्घ कण्टक होते हुए भी यह इतना सरस है, कि घोर ग्रीष्म कालमें भी इसका हरा भरा पन बना रहता है। इसकी सुन्दर श्यामल छटा, सूर्य तापसे संतप्त पथिकके नयनोंको दूरसे ही शान्ति प्रदान करती है, भीनी भीनी वर्षा हो रही है उस समय इसके पुष्पोंकी सुगन्ध बड़ी आनन्द विधायिनी होती है। इसीसे इसका नाम 'षट्पद मोदिनी' कहा जा सकता है, यह अपने आप इतनी अधिकतासे होता है, कि सर्वसाधारणका ध्यान इसकी ओर आकर्षित नहीं होता, इसीसे इस विचारको अपना कांटा चुभोकर सब किसीका ध्यान खींचना पड़ता है। जैसे इस देशमें तुलसी, नीम, पीपलादि वृक्ष अपने अपने उपकारकेलिये प्रसिद्ध हैं, यदि बबूलका यथार्थ उपयोग किया जाय तो किसी दशामें यह भी उनसे कम नहीं है। इसके छोटे छोटे छटादार पत्तोंमें बड़ी लस होती है, उन्हें पीसकर ठंडाईकी तरह पीनेसे प्यास अधिक तंग नहीं करसकती। इसकी छाल चमड़े रंगनेमें काम आती है। कथाभी एक प्रकारके बबूलसे ही पकाकर बनाया जाता है। इसे कुछ काल उपयोगमें लानेसे कफ-विकार कास खांस, आमरक्त, अतिसार एवं पित्तदाहका, कष्ट निस्सन्देह नष्ट हो जाता है। इसके कोमल नव पल्लव दलका चूर्ण अतिसार तथा उपदंशके दूर करनेमें हितकारी कहा जाता है, नेत्र रोग विशेषकर ढलकेमें, इन्हें महीन पीसकर मधुके साथ लगानेसे लाभ होता है। इसकी अन्तर छालके काढ़ेको विशेष गाढ़ा

करके एक बत्तीसी बनाली जाय और शुद्ध कड़वे तैलमें घिसकर लगानेसे भी नेत्र विकार प्रायः दूर होते हुए देखे गये हैं। हड्डी टूटनेपर इसकी छालका चूर्ण मधुके साथ सेवन करनेसे हड्डी वज्रके समान दृढ़ हो जाती है। जलोदर रोगमें इसकी छालका काढ़ा औटाकर गाढ़ा कर, मठके साथ पीनेसे कठोर रोग भी नष्ट हो जाता है। इसका गोंद प्रातः बटिका बनानेके काममें आता है किन्तु यह रक्तातिसार, नकसीर, प्रदर प्रमेहादि भयंकर रोगोंकी अव्यर्थ ओषधि है। इसकी फलियोंके गुण अकथनीय हैं, उनके विषय में निम्नलिखित श्लोक ही पर्याप्त होगा—

वच्चूलस्य फलंरुचं विशदं स्तम्भनंगुरु
कृषायं मधुरं शीतं लेखने कफ पित्तहृत् ।

ग्रीष्मऋतुमें इसके पंचांग सेवनका बड़ा महात्म्य कहा गया है। औरतोंको इसके शूल कांटेभी जलमें औटाकर पिलानेसे उदर शूलमें उपयोगी सिद्ध हुए हैं।

लेखकने श्वासरोगमें इसकी छालका प्रयोग किया है और कराया है आरम्भिक अवस्थामें बहुधा लाभ होते देखा गया है, इसके साथ जो और वस्तु मिलायी जाती हैं वह निम्नलिखित हैं—

१ भाग वच्चूलकी अन्तर छाल

१० भाग जल

$\frac{१}{१६}$ भाग काली मिर्च

$\frac{१}{८}$ भाग मुलहठी (मधुघृष्टि, जेठीमधु) चूर्ण

$\frac{१}{८}$ भाग बच्चूलका गोंद

$\frac{१}{४}$ भाग मिश्री

इसके अवलेहसे कास श्वासमें आश्चर्यजनक उपकार होता है सुनागया है कि इसके पुष्पित वत्तोंमें वहने वाली वायुके सेवनसे क्षयका

भी क्षय हो सकता है। चीड़ वृक्षका (जो एक प्रकारका देवदारु होता है) इसे सम कच्ची समझिये। यदि यह ग्राही (कब्ज करनेवाला) न होता तो इसे कल्प द्रुम कहनेसे भी अति शयोक्तिका दोष नहीं होता। सेवन करनेके समय इसके उक्त अवगुणसे बचनेकेलिये सर्व मंगलमयी जननी हरीतकीका आश्रय लेनेमें ही श्रेय है। माताकी पाणिपल्लव-छायामें इसके शूल रोग रिपुओंके नाशार्थ विशूल हो जाते हैं।

भोजनकी पुकार

[ले० चिरंजीलाल माथुर बी. ए., एल्. टी.]



हते हैं कि राजा वीर विक्रमाजीतके राजमें केवल जीव-जन्तुओंकी नहीं किन्तु वनस्पति इत्यादिकी भी पुकार सुनी जाती थी। जिस प्रकार सुलेमानने चींटीकी पुकार सुनी थी, भारतमें विक्रमके विषयमें कहा जाता है कि निर्जीव वस्तुका भी न्याय करता था। एक समय भोजनने आकर पुकार की, “अन्याय, अन्याय, मेरे साथ बड़ा अन्याय होता है ?”

राजा—किसने तुम्हारे साथ अन्याय किया, किसके खिलाफ़ तुम्हारी शिकायत है ?

भोजन—महाराज समस्त मनुष्य जाति मेरे साथ जुलम करती है और खासकर वैद्य हकीम ।

राजा—अपना सब वृत्तांत कह सुनाओ । मनुष्य जाति तुम्हें किस प्रकार दुःख देती है और वैद्य हकीम तेरा क्या करते हैं ।

भोजन—महाराज मैं भली भाँति अच्छा रूप बनाकर गंध इत्यादि धारण करके अपने उत्तम स्वभाववश उनकी सेवामें उपस्थित होता हूँ तो वह निर्दयी मुझे अपने पास तो बिठला

लेते हैं, फिर जैसा बरताव करते हैं मैं ही जानता हूँ और महाराज वैद्य हकीम समस्त मनुष्योंको मेरी बुरी गत बनानेकी सम्मति देते रहते हैं।

राजा—अरे भोजन ! भाई तनिक विस्तार-पूर्वक बतलाओ, तुम्हारे साथ क्या बरताव होता है ?

भोजन—महाराज ज्यों ज्यों मैं उनकी दुष्टतासे छूटनेकेलिए उनसे भलाई करता हूँ, वह मेरे साथ खुटचाल करते हैं।

राजा—अच्छा तो पूर्ण रीतिसे अपनी सब कहानी कह सुनाओ, हो सकेगा तो हम तुम्हारी रक्षाका प्रबंध करेंगे।

भोजन—आपका बोल बाला रहे। आपने मुझे रक्षाकी आशा दिलायी है, तो मैं भी अपना हाल पूर्ण रीतिसे निवेदन करता हूँ। ध्यान देकर सुनिये तो आपको मालूम होगा कि मेरे साथ क्या सलूक होता है—

सरकार ! जब मैं उनके समीप उपस्थित होता हूँ, पहले तो आसन सहित मुझे अपनी ओर खींच लेते हैं, या स्वयम् मेरे पास आ जाते हैं। इस समागमसे मेरा चित्त प्रसन्न होता है, परंतु शीघ्र ही यह बेमुहब्बत मेरे ऊपर हाथ साफ करने लगते हैं। पहले तो मेरे टुकड़े करके अंगुलियोंके बीच दबाते हैं और फिर मुँह में रख लेते हैं। मुँहमें पहुँचतेही उनको प्रसन्न करनेकेलिए अच्छा स्वाद देता हूँ कि इससे ही मेरा पीछा छोड़ दें, परंतु इन निर्दयी विश्वासघातियोंसे मेरी आशा व्यर्थ थी। मेरे ऊपर तो उनके दांत पहलेसे ही थे। सो स्वाद लेकर भी मेरे अंग अंग दांतोंसे पीसकर चूर्ण कर डाले। भला करे परमेश्वर वैद्य हकीमोंका ! यह उनको उकसाते हैं कि भोजनको खूब चबाओ। बत्तीस बत्तीस बार दांतसे पीसो। महाराज ! मनुष्यके मुखमें छोटी छोटी गोलीसी दांतोंके पास बनी हैं, उनका मैंने कुछ बिगाड़ा नहीं परन्तु फिर भी मुझे विष देनेकी कोशिश करती

हैं। मैं पिसा कुटा तो होता ही हूँ, उनमेंसे निकला हुआ घुलानेवाला अरक मुझे पानी सा पतला कर देता है। इस स्थानपर एक बात तो अवश्य अच्छी होती है। मेरेमें जितना कुछ (starch) स्टार्च अर्थात् मंड है उसकी (sugar) शर्करा बन जाती है। शायद इसी परिवर्तनकेलिए दांतोंकी चढ़ाई मेरे ऊपर अधिक होती है। और महाराज ! जीभ भी मुझे खूब उलट पलटकर पद दलित करती है और अंतमें मुझे एक गुफामें ढकेल देती है। इस खड्डमें गिरती बेर मेरे हाश उड़ जाते हैं। केवल इतना मालूम होता है कि गुफा तंग है उसमें भी मुझे थोड़ा थोड़ा दबकर अंदर जाना पड़ता है। जान पड़ता है कि गुफाकी भीतोंमें दबानेकी शक्ति है। यही बात है कि नट लोग बांससे औंधे लटके हुए भी मुझे हड़पकर जाते हैं। इस नली रूपी गुफासे निकलकर एक चौड़े मैदानमें पहुँचता हूँ। यह मैदान भी मेरे साथ कसर नहीं करता। कई विषकी गरम गरम धाराएं आकर मुझे डुबाकर, दम घोंट लेती हैं और मेरे प्राण निकाल लेती हैं। वहाँ मुझे कमसे कम तीन घंटे कैद रहना पड़ता है। मेरा जीव अथवा सत निकलके एक नलीमें होकर दूसरी ओर चला जाता है और रक्त बनकर भ्रमण करने लगता है और मेरी निर्जीव लाश फिर एक खड्डमें ढकेल दी जाती है। फिर एक नलीमें होकर घसीटी जाती है। जिस नलीमें होकर मैं मैदानमें आया था उसकी अपेक्षा यह नली मुलायम और कोमल तो है परंतु पेंचदार है, सर्पकी सी लपेटें लिए हुए हैं कई फुट लम्बी है। इसके दो भाग हैं। ऊपरके भागमें जबतक मैं घसीटा जाता हूँ तबतक मेरा कस निकालनेमें कसर नहीं छोड़ी जाती। और जितना बलवान मनुष्य होता है उतना ही अधिक कस खेंचता है। इस सर्पाकार नलीके नीचेके भागमें जब मेरा शव पहुँचता है, बिल-

कुल बेकार हो जाता है। फिर उसे निकाल फेंकनेकी सूझती है। कोई घरमें और कोई घरसे बाहर उस शवको निकाल देते हैं। कभी कभी शव रुक जाता है बाहर नहीं निकलता। फिर मनुष्य अंडीका तेल पहुंचाकर चिकनाकर देता है, जिससे लाश फिसल पड़ती है। ऐसा ऐसा बरताव मेरे साथ होता है। अब न्याय आपके हाथ है। महाराज, मेरा न्याय हो।

राजा—इतना हाल तो सुन लिया। अब जो कुछ और कहना हो सो कहो।

भोजन—और महाराज क्या निवेदन करूँ। मनुष्यने मेरे रूपमें भी बड़े बड़े भयानक परिवर्तन कर दिये। कोई तो पशुओंकी आंत ओजड़े मुझमें मिला देते हैं। कोई पशुओंके अंडे ही मुझमें डाल देते हैं। मनुष्यके सिवाय और किसी प्राणीने मेरी ऐसी दुर्गति नहीं की, सब अपना प्राकृतिक भोजन साधारण रीतिसे पालेते हैं परन्तु मनुष्यने कोई वस्तु ऐसी नहीं छोड़ी जो मुझमें न डालदी हो। दाल भात खावें उसमें मच्छी मांस भी डाल दें। घी चीनीके लड्डू बनावें उसमें अंडेकी ज़रदी मीठा पाक बनावें उसमें बंग चांदी पारा इत्यादिकी भस्म भी मिला दें! इस प्रकार मेरे रूपको बिगाड़ते हैं। सो, धर्मावतार, कृपाकर मेरा न्याय कर दीजिये।

राजा—सुनो भाई भोजन तुम्हारी शिकायत सर्वथा यथार्थ है। इसमें संदेह नहीं तेरे साथ मनुष्य अपने स्वार्थके हेतु ऐसा ही करता है। परन्तु सुन, संसारमें उपकार भी कोई वस्तु है। कष्ट देने वालेसे कष्ट पानेवालेका पद ईश्वरकी दृष्टिसे ऊँचा है। कष्ट उठानेवालेको कोई बुरा नहीं कहता और दुःखके पीछे सदा सुख होता है। सो तुमको संतुष्ट रहना चाहिए। रहा तुम्हारे स्वरूपको बिगाड़ना। सो भाई सुन, ईश्वर स्वयम् न्याय कर देता है। जो तेरा रूप बिगाड़ते हैं, दुःख

भोगते हैं। तेरेमें मांस मिलानेवालोंका हृदय कठोर हो जाता है, बारीक बातोंको समझनेकी शक्ति खो बैठते हैं। उनके चित्तका भुकाव पशु वृत्तिकी ओर अधिक हो जाता है। इससे बढ़कर और क्या दंड होगा? भस्मसे जो तेरा रूप बिगाड़ते हैं उनका रक्त अशुद्ध हो जाता है, उष्णता बढ़कर रोग उत्पन्न हो जाते हैं, इन सबको ईश्वर दंड देता है।

भोजन—महाराज! आपका उत्तर सुनकर मुझे बड़ी शांति हुई अब मैं संतुष्ट हूँ। मुझे जानेकी आज्ञा हो! इतना कह प्रणाम कर भोजन जी महाराज अपने स्थानको पधारे।

तार कैसे भेजे जाते हैं ?

[ले० वी-एस तम्मा, एम. एस-सी.]

भूपाल—भाई साहब, आपने कल उन व्यवस्थाओंके समझानेका वादा किया था जिनकी सहायतासे हम लोग मीलों दूर होनेपर भी आपसमें बड़ी सुगमतासे बातचीत कर सकते हैं यदि आपको अवकाश हो तो समझानेकी कृपा कीजिये।

गोपाल—ऐसी व्यवस्थाओंके समझानेका वादा तो अवश्य मैंने किया था पर मेरी इच्छा यह है कि पहले तुम्हें उस व्यवस्थासे परिचित करूँ जिसके द्वारा हम लोगोंके संदेशों एक स्थानसे दूसरे स्थानतक थोड़े ही अवकाशमें भेजे जा सकते हैं। लगभग एक महीनेके हुआ जब बाबूके नामपर एक तार आया था सो तुम्हें याद ही होगा। वह तार पिताजीने कोल्लूरसे भेजा था। क्या तुम्हें मालूम है कि उस तारको कोल्लूरसे यहां आनेमें कितना समय लगा?

भूपाल—यह तो मुझे याद है कि तार आया था पर इस बातकी मुझे कुछ भी खबर नहीं कि उसे यहां आनेमें कितनी देर लगी।

गोपाल—तार पिताजीने कोल्लूर तारघरसे

दिनमें ठीक ११ बजे दिया था और वह बाबूको उसी दिन लगभग ३ बजे यहां मिला। तुम्हें यह तो मालूमही है कि कोल्लूर यहांसे लगभग १६०० मील दूर है।

भूपाल—क्या इतनी दूरसे तारके यहां आनेमें केवल ४ ही घंटे लगते हैं ?

गोपाल—नहीं इतनी देर तो इस कारण लगती है कि कोल्लूर एक छोटा सा गांव होनेके कारण तार वहांसे सीधा यहां नहीं भेजा जाता परन्तु वहांसे कई अन्य स्थानोंमें होता हुआ यहां आता है।

भूपाल—मानो कोल्लूर एक छोटासा गांव है परन्तु यह मेरी समझमें नहीं आता कि वहांसे भेजा हुआ तार यहां पहुंचनेके पहिले रास्तेमें क्योंकर भटका फिरे ?

गोपाल—इसका कारण समझनेकेलिये यह तुम्हें जानना चाहिए कि तार एक स्थानसे दूसरे स्थानतक विद्युत्प्रवाहकी सहायतासे भेजा जाता है। यह तो तुम्हें मालूमही है कि विद्युत्प्रवाहोत्पादक पात्रके दोनों छोर जबतक किसी तांबेके तारसे न जोड़े जाएं तबतक विद्युत् प्रवाह शुरू नहीं होता। साधारणतः वस्तुएँ दो प्रकारकी होती हैं—जिन वस्तुओंमें विद्युत्प्रवाह सुगमतासे होता है उन्हें विद्युद्वाहक कहते हैं; परन्तु जिनमें इस प्रवाहका अक्षरोध (अटकाव) होता है उन्हें विद्युद्वरोधक संज्ञा दी गई है। धातुएं विद्युद्वाहक होती हैं। रबर, कांच, रेशम गंधक इत्यादि विद्युद्वरोधक पदार्थोंके उदाहरण हैं। मनुष्यका शरीरभी विद्युत्वाहक होता है। इन बातोंके जाननेपर विद्युत्प्रवाह उत्पन्न करनेके लिये तांबेके तारकी योजना क्यों की गई थी यह तुम समझ सकते हो।

भूपाल—यह तो सरल है क्योंकि तांबा विद्युद्वाहक होनेके कारण विद्युत्प्रवाहोत्पादक पात्रके छोर तांबेके तारसे जोड़े जानेपर विद्युत्

का प्रवाह होनेकेलिए रास्ता खुल जाता है। परन्तु यह मेरी समझमें नहीं आता कि मेरे प्रश्नसे और इन बातोंसे क्या सम्बन्ध है ?

गोपाल—तार एक स्थानसे दूसरे स्थानतक विद्युत्प्रवाहकी सहायतासे भेजे जानेके कारण यह अत्यन्त ही आवश्यक है कि दोनों स्थान विद्युद्वाहक तारोंकेद्वारा मिले हों एक तार तो प्रवाहको ले जानेवाला हो और दूसरा उसे लौटा लानेवाला हो। अब तुम यह समझ सकते हो कि कोल्लूरसे भेजा हुआ तार यहां आनेतक मार्गमें भटकता हुआ क्योंकर आया होगा ?

भूपाल—मुझे जान पड़ता है कि इसका कारण केवल यही हो सकता है कि कोल्लूरसे चलनेवाले तार प्रायः सीधे यहांतक नहीं आये होंगे।

गोपाल—तुम्हारा अनुमान बिल्कुल ठीक है। तेनाली सीधा कोल्लूरसे तारद्वारा मिला है। कोल्लूरसे पहले तार वहीं भेजा जा सकता है, फिर वहांसे और दूसरे किसी स्थानको इसी कारण कोल्लूरसे चलनेवाला तार कई स्थानोंमें होता हुआ यहां पहुंचता है।

यदि किसी पानीके हौदसे भिन्न भिन्न व्यासके नल निकलते हों तो उनमेंसे नलोंके व्यासानुसार पानीका बहाव थोड़ा व अधिक होगा। इसी तरह विद्युद्वाहक पदार्थोंमें विद्युत्का प्रवाह वाहक तारोंके व्यासानुसार थोड़ा व अधिक होता है इस प्रवाहमें विशेषता यह भी है कि भिन्न भिन्न वाहकोंके बने हुए समव्यासके तारोंमें भी भिन्न भिन्न प्रमाणसे विद्युत्का प्रवाह होता है। इसी कारण दो स्थानोंको मिलने वाला तार पहले तो मोटा होना चाहिए दूसरे ऐसी वस्तुका होना चाहिए जो उत्तम वाहक हो धातुओंमें सबसे उत्तम वाहक चाँदी है उसके अनन्तर ताँबा, परन्तु साधारणतः लोहेके तारोंका ही उपयोग किया जाता है क्योंकि ताँबेके तार लगानेमें अधिक द्रव्यकी आवश्यक-

कता होती है। लोहेके तारको जंगसे बचानेके लिए उसपर जस्तकी कलईकी जाती है।

भूपाल—भाई साहब, आपने तार ही तार-पर बहुत कुछ कह डाला। यह भी बतलाइये कि तारके सिवा संदेशा भेजनेमें और भी किसी वस्तुकी आवश्यकता होती है।

गोपाल—जिन यंत्रोंकेद्वारा तार एक स्थान-से दूसरे स्थानको भेजा जाता है उसके विषयमें मैंने तुम्हें कुछ भी नहीं बतलाया। अबतक तो दोनों स्थानोंको जोड़नेवाले तारके ही विषयपर बात चीत हो रही थी। अभी यह तो तुम्हें बतलाया ही नहीं कि यह दोनों स्थान तारोंसे किस तरह जोड़े जाते हैं।

भूपाल—यह तो मुझे मालूम है तारके खंभों-पर लगे हुए तारोंसे ही तो जोड़े जाते हैं। दोनों स्थानोंके बीच ऐसे ही खंभे गाड़कर तार एक स्थानसे दूसरे स्थानको लेजाते हैं।

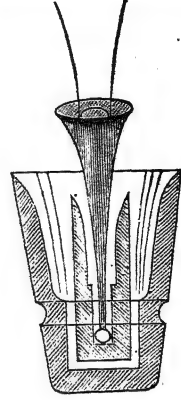
गोपाल—परंतु तारके खंभोंपर तार जो चीनी मिट्टीकी गुदियोंमें लगे होते हैं उन गुदियोंका प्रयोजन भी तुम्हें कुछ मालूम है?

भूपाल—यह तो मैं नहीं जानता।

गोपाल—चीनी मिट्टी विद्युद्वरोधक है। तारके खंभे प्रायः लोहेके होते हैं और वे ज़मीनमें गड़े होते हैं—लोहा और पृथ्वी दोनों विद्युद्वाहक होनेके कारण तार यदि खंभोंसे ही बाँध दिये जावें तो विद्युत्प्रवाह खंभोंमें होकर धरतीमें ही होने लगेगा। इसी कारण चीनी मिट्टीकी गुदियोंका उपयोग किया जाता है। तार गुदियोंके गले-पर ही लपेटनेके कारण प्रवाह खंभेकी ओर नहीं झुक सकता। प्रायः दो प्रकारकी गुदियोंका उपयोग किया जाता है, भेद इतना ही है कि एकमें तार और खंभेके बीच चीनी मिट्टीकी एक ही तह होती है और दूसरेमें दो तह।

दूसरे प्रकारकी गुदियाका उपयोग करनेसे खंभेमें प्रवाहके जानेकी संभावना बहुत घट जाती है।

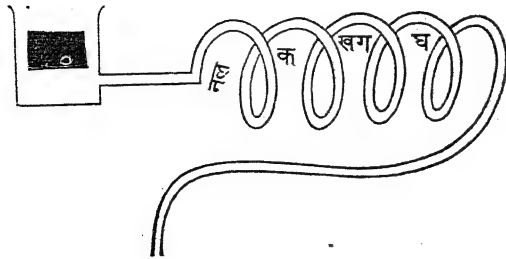
मैंने तुम्हें यह बतलाया था कि एक स्थान-से दूसरे स्थानको दो तारोंद्वारा मिलाना पड़ता है जिससे एक तारसे विद्युत्प्रवाह एक स्थानसे दूसरे स्थानको जावे और दूसरे तारसे लौट आवे। परन्तु वास्तव-में एकही तारका उपयोग किया जाता है, दूसरे तारके बदले धरतीका ही उपयोग किया जाता है क्योंकि धरती भी विद्युद्वाहक है।



चित्र नं० १

अब तक मैं दोनों स्थानोंके जोड़नेवाले तारोंके विषयमें ही कह रहा था तार एक स्थानसे दूसरे स्थानको भेजनेमें इसके अतिरिक्त और दो यंत्रोंकी आवश्यकता होती है। एकतो वह जिससे तार भेजा जाता है और दूसरे जिससे वह तार पढ़ा जाता है। तुम्हें याद ही होगा कि जब किसी ताँबेके तारमें विद्युत्प्रवाह होता हो और उस तारके समीप यदि दिशा सूची चुम्बककी सुई लाई जावे तो सुई उत्तर दक्षिण नहीं बतलाती किन्तु घूम जाती है। इस नियमका उपयोगकर एक विद्युत्प्रवाहमापक यंत्र निर्माण किया गया है। इस यंत्रकी रचना बहुत सरल है। किसी लकड़ी वा पीतलकी रील पर सूत वा रेशमसे ढका हुआ ताँबे वा जर्मनसिलवरका तार लपेटा है। जो तार विद्युत्प्रवाहको ले जानेकेलिए रीलपर लपेटा जाता है उसपर पहले सूत या रेशमके धागोंको लपेटना बड़ा आवश्यक है नहीं तो विद्युत्प्रवाह तारकी पूरी लपेटका चक्कर न लगाकर एक लपेटसे दूसरे लपेटको उस स्थानसे अवश्य चला जायगा जहाँ दोनों लपेटोंका स्पर्श होगा और यह प्रत्यक्ष है कि जब रीलपर तार पास पास लपेटा जायगा तब एक लपेटका दूसरी

लपेटेसे और दूसरीका तीसरीसे स्पर्श अवश्य ही होगा। दिये हुए चित्र २से यह बात अच्छी



चित्र नं० २

तरह समझमें आ जायगी। एक चौखूँटा हैद पानीसे भरा हुआ है जिसमें कई लपेटोंका एक कुंडलाकार नल लगा है। जिससे पानी बाहर निकलता है। ऐसी दशामें पानी कुल लपेटोंमें होता हुआ बाहर निकल सकता है। यदि इन लपेटोंके क, ख, ग, घ स्थानोंमेंसे कोई दो तीन वा चारों एक सीधे नलसे भी जोड़ दिये जायँ तो पानी पहली, पहली दोनों वा पहिली तीनों लपेटोंमें चकर न लगाकर सीधा ही वह जायगा। जैसे यहां सीधा नल लगा देनेसे लपेटोंमें पानीका जाना बन्द हो जाता है वैसे ही रीलपर लपेटे हुए तारकी लपेटोंके स्पर्श मात्रसे विद्युत्प्रवाह स्पर्श स्थानोंसे सीधा चला जाता है चकर नहीं लगाता। रेशम वा, किसी विद्युद्वरोधक पदार्थको तारमें लपेट देनेसे स्पर्श नहीं होने पाता, जिससे विद्युद्धारको चारों ओर घूमना पड़ता है और उसका प्रभाव भीतरवाली चुम्बक सुईपर अच्छी तरह पड़ता है।

विद्युत्प्रवाहमापक यंत्रोंमें रीलपर तारोंके लपेटोंके कई तह होते हैं। हर एक तहके बीच भी कोई विद्युद्वरोधक वस्तुका एक स्तर दिया जाता है। इस रीलके मध्य भागमें एक

बारीक बे बटे हुए रेशमके डोरेसे दिशा सूची सुई लटकाई जाती है। जब इस तारके दोनों छोर विद्युत्प्रवाहोपादक पात्रके दोनों छोरोंसे जोड़े जाते हैं तो इस तारमें विद्युत्प्रवाह होता है और दिशा सूची सुई अपने स्थानसे घूम जाती है विद्युत्प्रवाह जैसा अल्प वा अधिक हो वैसे ही सुई भी अपने स्थानसे छोटा वा बड़ा कोण बनाती है*। इसके सिवाय तारोंकी जितनी अधिक लपेटें होती हैं सुईका घुमाव उतनाहा अधिक होता है यदि विद्युत्प्रवाहका बल निश्चित हो।

इस विद्युत्प्रवाहमापकके सुईके घुमावका ही तारोंके पढ़नेमें उपयोग किया जाता है। आङ्गल भाषामें जितने अक्षर हैं उन सबकेलिए इस सुईके घुमाव रूपी चिन्ह बना दिये गये हैं। चित्र ३ में आङ्गल भाषाके अक्षर और उनके विवक्षित चिन्ह दिये गये हैं। तारोंके पढ़नेमें

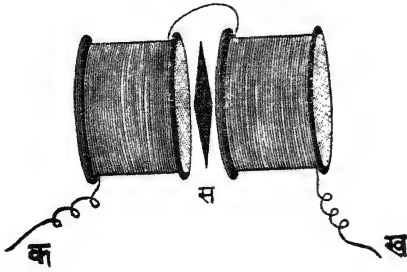
A	B	C	D	N	O	P	Q
✓	↘	↗	↖	↘	///	✓	↗
E	F	G		R	S	T	
↘	↗	↖		↘	///	✓	↗
H	I	J		U	V	W	
///	↖	✓		↘	///	✓	↗
K	L	M		X	Y	Z	
✓	↘	///		↘	↗	///	↖

चित्र नं० ३

जिस विद्युत्प्रवाहमापक यंत्रका उपयोग किया जाता है वह चित्र ४ में दिया है। इसमें सामान्य विद्युत्प्रवाहमापकके सदृश तारसे लिपटा हुआ एक ही रील नहीं होता किन्तु दो रील तारसे लिपटे हुवे होते हैं। इन दोनों रीलोंके

* और प्रवाहकी दिशा बदलने पर सुईका घुमाव भी बदल जाता है।

बीचमें दिशा सूची चुम्बककी सुई होती है यह दोनों रील एक बक्समें बन्द होते हैं जिसका



चित्र नं० ४

विद्युत्प्रवाह नापक यंत्र स. सुई,
क, ख, रील-लिफ्टे हुये तारोंके छोर, जो वाटरकी
दोनों तलतियोंसे जोड़ दिये जा सकने हैं

सामना घड़ीके चेहरे (डायल) सा होता है। दिशा सूची सुईमें लगा हुआ कांटा इस डायल-पर घड़ीकी सुईके सदृश घूमता है। इस डायल-पर आङ्गल भाषाके अक्षर व उनके विवक्षित चिन्ह छपे हुए होते हैं। डायलपर कांटा थोड़े ही घेरेमें घूम सकता है इस कांटेके दोनों तरफ दो खूंटियां लगी हुई होती हैं जिससे घूमता हुआ कांटा रुक जाता है। इस विद्युत्प्रवाहमापकका एक छोर धरतीमें गाड़ दिया जाता है और दूसरा छोर उस तारसे जुड़ा रहता है जो दूसरे स्टेशनोंको जाता है।

आज इतना ही बतलाऊंगा। तार भेजनेके समय किस प्रकार दिशा-सूची सुई दायें बायें घुमाकर दूरके स्टेशनों पर अक्षरोंका बोध कराया जाता है और इसके सम्बन्धकी और बातें फिर कभी कहूंगा।

अभ्रक और उसका व्यापार

[ले० गोपाल नारायण सेन सिंह बी. ए.]

यह बड़े संतोषका विषय है कि इस बीसवीं शताब्दिमें भी भारतवर्ष अभ्रकके व्यापारमें आज संसार-भरके सब देशोंसे आगे बढ़ा है, और उसके लाभका अधिकांश दिनोंदिन इसी-के हिस्से आता जाता है, जैसा कि नीचे दी हुई तालिकासे स्पष्ट है।

भारतकी खानोंसे निकले हुए अभ्रकका औसत वार्षिक मूल्य पिछले बीस सालमें इस प्रकार उतरा है।*

१८६४—६८	६३, २०३	गिन्नी
१८६९—७३	८३, ३७०	"
१८७४—७८	१७३, ५११	"
१८७९—८३	२३६, १३०	"

यह रकमें संसारके कुल निकासका सैकड़ें पीछे ६५.१ भागकी कीमत हैं।

इसका विशेष महत्व हमको उस समय मालूम होता है जब हम जानते हैं कि इस औद्योगिक क्षेत्रमें कैंनेडा और संयुक्तदेश अमेरिकावाले हमारे प्रतिद्वन्द्वी हैं और उनके उन्नत वैज्ञानिक और शिल्पीय ज्ञानके सामने हमने अपना पांव जमा रक्खा है। साथ ही जब हम यह स्मरण करते हैं कि वर्तमान समयमें अभ्रककी उपयोगिता बढ़ रही है, नित नयी नयी सैकड़ों प्रकारकी चीज़ें इससे बनती जाती हैं और ऐसी अनेक जगहोंपर इसकी आवश्यकता पड़ती है जिसमें आगे कमी हानेकी कोई संभावना नहीं है, यहांतक कि वर्तमान

* भारतवर्षमें रुपया अधिक चलता है, परन्तु देश-न्तरके व्यापारमें सोनेके सिक्कोंकी चाल है। अतः सब रकमें पौंड वा गिन्नीयोंमें दी जाती हैं। सं०

[Industry डवोग]

युरोपीय युद्धमें भी इसलिए कि शत्रु अभ्रकसे लाभ न उठाने पावें हमारी सरकारका विशेष विज्ञप्तिद्वारा अभ्रककी रफ्तानी बाहर जानेको रोकना सिद्ध करता है कि यह हमारे धन प्राप्ति-का बड़े महत्वका सूत्र है और इससे आगे आने वाले औद्योगिक प्रयासमें हमको अच्छा सहारा मिलने वाला है।

इसीलिए अभ्रककी चर्चा इस स्थानमें अनुचित नहीं जान पड़ती।

उत्पत्ति

प्रायः सभी तरहके आग्नेय चट्टानोंमें अभ्रक मिलता है क्योंकि अभ्रक उन चट्टानोंका आदिम और अत्यावश्यक अंग है। कई प्रकारके शिल-केत नामक खनिजोंमें जो परिवर्तन पृथ्वीकी धधकती ज्वालासे किसी समय हुए थे, उन परिवर्तनोंका अन्तिम रूप अभ्रक है। साथ ही वायुके प्रभावसे शिलकेतोंमें अब भी इसी प्रकार धीरे धीरे परिवर्तन हो ही रहा है। कई प्रकारके शिलकेतों एवं अभ्रकके संलग्न तथा भूगर्भके निरन्तर हेने वाली पारिवर्त्तिक क्रिया-ओंसे नया अभ्रक बनताही रहता है। बहकर एकत्र होकर जमे हुए चट्टानोंमें नीचे वाले अंश-में भी पाया जाता है।

युरोपीय खानि-विशारदोंने अभ्रक देनेवाले खनिजोंके यह नाम जातिके अनुसार दिये हैं—

१—मस्कोवैट	Muscovite
२—बयोटाइट	Biotite
३—लेपिडो लैट	Lepidolite
४—सेरिसैट	Sericite
५—डमोरेट	Damourite
६—सिन्नवल्डैल	zinnwaldite
७—लौह अभ्रक	

८—श्याम अभ्रक या वज्राभ्र

विदेशोंमें स्वीडन, नारवे, सैबेरिया, पेरू तथा चीनमें भी अभ्रक मिलता है।

भारतीय खानियोंसे मस्कोवैट जाति निकलती है और इसके दो ही प्रधान केन्द्र हैं। पहला बिहार उड़ीसा प्रान्तका हज़ारीबाग ज़िला और दूसरा मद्रास हातेका नेलोर ज़िला। बिहारका साधारणतः कुछ गुलाबी लिए हुए होता है और नेलोर वालेमें थोड़ा हरापन रहता है। नेलोरके इनिकर्नी खानिसे निकली हुई “चादरें” दस वा पन्दरह फीट चौड़ी होती हैं और कभी कभी ३० × २४ इंचके चौखूँटे टुकड़े बिना खराश या निशानके भी पाये गये हैं। इसीलिए नेलोरवाला अभ्रक बिहारवालेसे बढ़िया समझा जाता है।

भारतमें अभ्रकके कई कारखाने हैं उनमें नीचे बताये हुए उल्लेख योग्य हैं—

१. बंगाल मैनिंग असोसिएशन,
एजेन्ट D. L. Cowie 4. Hastings Street
२. चटकारी मैका मैनिंग कम्पनी, एजेन्ट,
Hasting Street 2

३. छोट्टा नागपूर कोल और मैका कम्पनी गिरिडीह।

४. कोलिवर्न मैका वर्क्स, हज़ारीबाग,
उपयोग

अभ्रकमें (अबरक) कई महत्त्वके गुण हैं। यह पारदर्शक है अर्थात् इसके आरपार दीखता है। गरमी और आंचको सहता है। सरदी गरमी-के एकाएकी घट बढ़ जानेसे, जैसे कांच चटख या टूट जाता है, यह नहीं टूटता या चटखता। यह बातें देख, अब इसे लोग कांचकी जगह काम-में लाते हैं। इसका व्यवहार खिड़की, अंगीठी, लालटेन, तनूरका मुंह, लम्पकी चिमनी और गैसबत्ती इत्यादि कई चीज़ोंमें करने लगे हैं। किसी समय रूसी युद्धके जहाज़ोंमें अभ्रककी झिलमिली लगी होती थी। इसीलिए उसे मस्कोवी शीशा कहते थे। यह सजावटके काममें भी बहुत आता है। भारतमें तो बहुत पुराने समय-से भाड़ फ़ानूस, आतशबाज़ी, कुमकुमे, खिलौने

और कपड़ेकी छुपाईमें इससे काम लिया जाता था। इसके अतिरिक्त आयुर्वेदीय औषधियोंमें भी इसका प्रयोग होता आया है। दीवाल पर लगनेवाले फूलवरकागजकी तय्यारीमें, थिण्टर-के परदेमें और कई प्रकारके रंग और कागजके बनानेमें अभ्रकका बारीक चूर्ण डाला जाता है।

इसका चूर्ण मशीनके पुर्जोंमें जहां तेल नहीं दिया जा सकता चिकनाई लानेकेलिए लगाया जाता है। कई कृमिनाशक औषधियां तथा नैट्रोग्लिसरीन नामके विस्फोटको यह सोख लेता है, अतः इस काममें भी उपयोगी है। इसकी साफ चमकीली सुथरी चादरोंपर चित्रकारीका काम होता है। विशेषतः हमारे देशकी यह पुरानी कला है। अभ्रक खंडोंपर लालटेनद्वारा दिखनेवाले चित्र बनते हैं, छाया-चित्र वा फोटोग्राफीकी भिल्लियां वा परदोंके लिए चौकटा भी बनता है। प्राचीन ऐतिहासिक चित्र और पुस्तककी प्रतिलिपियोंको सुरक्षित रखनेकेलिए इसीके तह दिये जाते हैं। अजायबखानोंमें छोटे जीवोंको स्पिरिटमें डालकर सहेजने के पहले अबरख ही पर उन्हें मढ़ते हैं। पर आजकल सबसे अधिक व्यवहार इसका विजलीके कल कारखानोंमें है।

विजलीके दौड़ने और फैलनेमें अभ्रक रुकावट डालता है, इसीलिए यह अवरोधक (insulator) वा इनसुलेटरका काम देता है इस-के चक्के लचीले परदे डैनमोके चुम्बकत्वचक्र बनते हैं। और भी बहुत तरहके पुर्जोंमें यह काम आता है, जैसे अभ्रकके चोंगे (sound box) ग्रामोफोन बाजेमें दिये जाते हैं। अभ्रकमें पोटैसियम होनेके कारण इसका खाद भी बनता है। निदान, अभ्रकके अनेकानेक उपयोग हैं, जिनका विस्तार लेखकी सीमाको अतिक्रम कर जायगा।

खुदाई, तय्यारी और मोल

और खानोंकी तरह अभ्रककी खानमें भी

यहां अंग्रेजोंने ही अपना इजारा करलिया था, पर उनसे यह काम बहुत दिनतक नहीं चल सका। वे हारकर बैठ गये। यहांतक कि दक्खिनकी जितनी बड़ी कम्पनियां हैं वे कुछ दिन पहले तो विदेशियोंके हाथमें रहीं, पर जब उन्हें घाटे पर घाटा होनेलगा, वे छोड़ कर चले गये और कम्पनियां हमारे देशी भाइयोंके हाथ आयीं। वे तबसे बड़ी सफलता पूर्वक चलने लगीं। इससे हमारे दक्खिनी भाइयोंके धैर्य, व्यवहार-कुशलता और औद्योगिक साहसका प्रमाण मिलता है। पर यही बातें उत्तर भारतके कारखानोंके विषयमें नहीं कही जा सकतीं। यहांकी खुदाईका ढंग बिल्कुल पुराना दकयानूसी चला आ रहा है, जिससे मालका एक बड़ा हिस्सा बरबाद जाता है। यहांकी खान बहुत करके खुली और उनकी सुरंगें बेतरह टेढ़ी और तिरछी होती हैं। इससे पहले तो बहुत सा अभ्रक खराब जाता है और दूसरे मालके साथ मिली हुई मिट्टी रेत वा अन्यद्रव्यको बाहर खींचकर लानेका परिश्रम व्यर्थ होता है। “बेलुम” के (रजौली) आस पास जो खान मैंने देखी हैं, दूरतक फैली हुई पहाड़ी कतारोंके किनारे हैं, जिनके ऊपर साल और महुआकी घनी भांडिया हैं उन खानोंमें काम करनेवाले भी दरिद्र रजवर, मुसहर और अन्य जंगली जातियां होती हैं। ये मज़दूर अपने भाई स्त्री और बच्चोंकी एक मंडली बनाकर खानिके भीतर काम करते हैं।

बहुधा अभ्रक अलग अलग धारी धारीमें पाया जाता है जिसे वहांके लोग “कजरा” कहते हैं। इसलिए अधिक लाभ और सुभीता उस ढंगकी खुदाईमें होता है जो लोहे तांबे और अन्य धातु-ओंकी खानिमें देखा जाता है। अर्थात् जिसमें खड़ी सुरंगें होती हैं, कैचिया काट होता है और जिसकी खुदाई एक बारगी उसी तहके बराबर बराबर होती है, जहां तक अबरखकी धारीका

एक सूत गया हो। उस दशामें यह ऊपर ही ऊपर निकाला जासकता है और कूड़ा मिट्टी इत्यादि उन्हीं गद्दोंके भरनेमें काम आसकता है।

तय्यारीमें अभ्रककी गड़ियां जहांसे फटी होती हैं वहीसे चीरी जाती हैं। तब जिस नापकी चादरोंकी जरूरत हुई उसमेंसे एक बड़ी सी तेज़ छुरीसे जिसे “हसुसा” कहते हैं तराशली जाती हैं और जिसमें दाग वा निशान होता है वह अलग कर दी जाती हैं, फिर अच्छी चादरोंमें भी लम्बाई, चौड़ाई, सफ़ाई आदिके विचारसे बढ़िया घटिया माल अलग कर दिया जाता है। बचे हुए टुकड़े और बुरादोंसे भी विलायतमें एक प्रकारका Micanite मैकानैट द्रव्य बनता है।

मालके घटिया वा बढ़िया होनेपर दाममें बहुत अन्तर पड़ जाता है। सब प्रकारके मिली हुई चादरोंका औसत माल ४) सेर उतरता है लेकिन बड़ी नापकी चादरोंकी कीमत कभी कभी ६०) सेरतक पहुँच जाती है। वर्तमान युरोपीय युद्धसे इन दिनों दाम बहुत गिर गया है और कारखानोंको बहुत घाटा हो रहा है पर तब भी उन्होंने काम नहीं रोका है और खुदाईमें इसी आशा पर खर्च लगाते जाते हैं कि शायद युद्ध शांतिके बाद भावकी तेज़ी और एकाएक अधिक मांगसे पुरानी लागत निकल आवे।

रजो निःसरण

[ले० डा० उमराव सिंह गुप्त, बी. एस-सी.,
एम. बी. बी. एस.]

द्वादशाद्वतसरादूर्ध्व मापञ्चाशत्समाः स्त्रियः ।
मासि मासि भगद्वारा प्रकृत्यैवार्तवं स्रवेत् ॥

—भावप्रकाश

अर्थात्—१२ वर्षकी आयुसे ऊपर ५० वर्षकी आयु पर्यन्त महीने महीने स्वभावसे ही स्त्रीके आर्तव (रक्त) गिरता है। इस क्रियाको

Midwifery गर्भमेचन विद्या]

रजो निःसरण कहते हैं। इसके और भी अनेक नाम हैं जैसे ऋतुस्त्राव, रजोस्त्राव, मासिक धर्म, इत्यादि। स्त्री जो इस दशामें होती है अनेक नामोंसे पुकारी जाती है—रजस्वला, ऋतुमती, पुष्पवती, स्त्रीधर्मिणी, इत्यादि।

यह क्रिया बनमानुषों और दूसरे जानवरोंमें भी पायी जाती है। इसका कालान्तर मनुष्योंमें २२-३५ दिनतक होता है किन्तु बहुधा यह २८-३० दिनके पश्चात् ही हुआ करती है। यदि स्वास्थ्य अच्छा हो तो यह नियत समयपर होती रहती है किन्तु कभी कभी, रोगके अतिरिक्त, किसी विशेष कारणसे, जैसे किसी गर्म स्थानसे बहुत ठंडे स्थानको जानेसे, यह समय घट बढ़ जाता है किन्तु यह भेद बहुत दिनतक नहीं रहता है। ऋतुकी क्रिया गर्भावस्था और दूध पिलानेकी अवस्थामें बन्द रहती है।

ऋतुका आरंभ

रजो निःसरणका आरम्भ निम्नलिखित बातों पर निर्भर है:—

१. देश
२. जाति
३. स्वास्थ्य
४. सामाजिक अवस्था
५. पैतृक संस्कार (Heredity)

१ देश—गर्म देशोंमें रजोनिःसरण ठंडे देशोंकी अपेक्षा जल्दी आरम्भ हो जाता है।

२. जाति—भारतवर्षकी स्त्रियां बहुधा १२वें वर्षमें रजस्वला हो जाती हैं। रजोदर्शन कभी कभी ग्यारहवें वर्षमें हो जाता है और कभी कभी पंद्रहवें वर्षतक भी नहीं होता किन्तु डाकूर दासके * लेखानुसार ११ वर्ष १० मासका औसत है। युरोपकी स्त्रियोंमें १४ वर्षमें आरंभ

* Hand book of Obstetrics by Kedar Nath Das M. D. Page 52

होता है। किन्तु उन युरोपवासियोंमें जो भारत-वर्षमें रहने लगे हैं १३वें वर्षमें हो जाता है।

३—स्वास्थ्य-जिन लड़कियोंका स्वास्थ्य अच्छा होता है और जो हृष्टपुष्ट होती हैं वह रोगी अथवा दुर्बल लड़कियोंकी अपेक्षा शीघ्र रजस्वला हो जाती हैं।

४—बड़े घरोंकी लड़कियां शीघ्र पुष्पवती हो जाती हैं। नीची श्रेणीके घरोंमें जहां लड़कियोंको काम अधिक करना पड़ता है, खानेको अच्छा और ठीक समयपर नहीं मिलता, और उन्हें अपनी अवस्थापर विचार करनेका अवसर नहीं मिलता वह देरमें रजस्वला होती हैं। कुछ विद्वानोंका कथन है कि भारतवर्षमें स्त्रियोंके जल्दी रजस्वला होनेका एक कारण बालविवाह भी है। हमारा विचार है कि जहां भावमिश्रके समयमें रजस्वलाकी आयु “१२ वर्षके ऊपर” होती थी वहां आज “१२ वर्षके पूर्व” ही है।

५. यह देखनेमें आया है कि जो स्त्रियां स्वयं शीघ्र ऋतुमती होती हैं उनकी कन्यायें भी जल्दी ही पुष्पवती हो जाती हैं। और जो स्वयं देरमें रजस्वला होती हैं उनकी लड़कियां भी देरमें स्त्रीधर्मिणी होती हैं। किन्तु यह नियम अटूट नहीं है। कभी कभी इसके विपरीत घटनाएँ भी देखी जाती हैं।

रजोनिःसरण प्रौढावस्थाका एक चिह्न है। यह इस बातका सूचक है की बालिका बाल्यावस्थाकी डोरी तोड़कर युवावस्थामें प्रवेश कर रही है। इसके साथ ही और दूसरे चिह्न भी दीखने लगते हैं शरीर सुडौल हो जाता है। (Pelvic-cavity) वस्ति-गह्वर बड़ा हो जाता है, बिटपदेश और कक्षाओंमें बाल निकलने लगते हैं। कुच बड़ी होने लगती हैं। व्यक्ति विशेषको अपने अस्तित्वका ज्ञान होने लगता है। और उसके मानसिक आकाशमें लज्जा और संकोचके नक्षत्र, जो युवावस्थाके आभूषण हैं, उदय हो जाते हैं।

हम ऊपर कह आये हैं कि ऋतुदर्शन युवावस्थाका सूचक है। अर्थात् इस समय अथवा इस समयसे युवती गर्भवती हो सकती है। किन्तु इस स्थानपर एक बात स्मरणीय है कि यद्यपि वह इस अवस्थामें गर्भवती हो सकती है किन्तु होनी नहीं चाहिए। कारण ? (Anatomy) शरीर-संस्थान विद्याके जाननेवाले बताते हैं कि इस समय शरीरकी विशेषकर वस्तिकी-दशा ऐसी होती है की वह गर्भका भार नहीं संभाल सकता। यह समय है कि शरीर स्वयं अपनी उन्नति करे न कि किसी दूसरे जीवका पोषण। इस समय वस्तिकी हड्डियां कोमल होती हैं, हड्डियोंके कई जोड़ भली प्रकार जुड़ने भी नहीं पाते, और गर्भका बोझ पड़नेसे उनकी आकृति सदाकेलिए बिगड़ जाती है। इसके अतिरिक्त आन्तरिक जननेन्द्रियोंका कार्य इतना सुदृढ़, और जरायु (Uterus) और योनि (Vagina) आदि का परिमाण इतना बड़ा नहीं होता कि उनमें एक स्वस्थ, नीरोग और सुडौल बालककी स्थिति, पोषण और उत्पत्ति हो सके। यह विज्ञान शास्त्रकी आज्ञा है। जो व्यक्ति अथवा जाति इसका उल्लंघन करती है आप अपनी जड़पर कुल्हाड़ी चलाती है। माता पिताको जिनकी दृष्टि कालचक्रकी गति देखते देखते दीर्घ हो जाती है, चाहिए कि ऐसे समयमें अपनी कन्याओंकी ओर अधिक ध्यान दें, क्योंकि उनके जीवनमें यह ऋतु महत्त्वके परिवर्तनका समय है और इसका प्रभाव उनके सारे आगामी जीवनके ऊपर पड़ता है। हमारा विचार है कि इस समय विवाह कर देनेसे वह ऐसे घोर पापके भागी बनते हैं जो कन्यावधके तुल्य है।

विद्वानोंने रजो निःसरणको तीन अवस्थाओंमें विभक्त किया है—

१. स्नावपूर्व अवस्था
२. रजोस्नाव अवस्था

३. स्त्रावोत्तर अवस्था

१. स्त्रावपूर्व अवस्था

बहुत सी स्त्रियोंमें यह अवस्था आती ही नहीं अर्थात् उनमें रक्तस्त्राव ही रजोनिःसरणका पहिला लक्षण होता है। किन्तु कुछ स्त्रियोंमें देखनेमें आता है कि रक्तस्त्रावके ६-७ दिन पहिलेसे पेडूमें कुछ कसकसाहट सी प्रतीत होने लगती है। कमर, उदर और जांघोंमें दर्द रहता है। कुच फूल जाती हैं और उनमें एक प्रकारकी पीड़ा होती है। शरीरमें शिथिलता, सिरमें भारीपन और दर्द, और निद्राका अभाव हो जाता है। कभी कभी स्वभाव बड़ा चिड़-चिड़ा हो जाता है।

२. रजोस्त्राव अवस्था

इसकी अवधि ३से ६ दिनतक होती है। कभी कभी स्त्राव दो तीन दिन भली प्रकार होता है। फिर एक दिनके वास्ते बन्द भी हो जाता है, तदन्तर एक दो दिन फिर होता रहता है। रजका परिमाण बहुत सी बातोंके ऊपर निर्भर है और इसका व्यक्तिकी आयु और स्वास्थ्यसे घनिष्ठ सम्बन्ध है। यह ३ छुटांके लगभग होता है। प्रथम तो यह केवल श्लेष्मा (mucus) ही होता है, किन्तु पीछेसे श्लेष्मा और रक्त मिलकर आता है। इस कारण इसका रंग लाल हो जाता है। रजमें बहुतसे (white blood cells) श्वेताणु (epithelial cells) पृष्ठावरणके सेलें श्लेष्मा और (calcium salts) खटिक लवण मिले होते हैं और श्लेष्माके मिश्रित होनेके कारण रज जमता नहीं है। कभी कभी जब स्त्राव अस्वाभाविक और अधिक होता है तो रज योनिमें आकर जमजाता है और छोटे छोटे छीचड़ोंके आकारमें निकला करता है।

लक्षण—इस अवस्थामें पीड़ा और दूसरे बाधक लक्षण बहुधा उपस्थित नहीं होते। किन्तु कुछ स्त्रियोंमें इसकी गति असाधारण होती है। पेडू, कमर और जंघाओंमें दर्द होता

है, शरीर शिथिल और दुर्बल प्रतीत होता है, जी मचलाता है और भूख बहुत कम लगती है। पित्त रस प्रधान होता है और वस्तिमें बोज़ प्रतीत होता है। कुच, भग (vulva) और फलक ग्रंथि (thyroid gland) स्फीत हो जाते हैं और रजस्त्रावका मन भली प्रकार किसी काम करनेको नहीं चाहता।

३. स्त्रावोत्तर अवस्था

इसमें स्त्राव बन्द हो जाता है और जरायुकी श्लेष्मा (mucous membrane or mucosa) अपनी साधारण दशाको प्राप्त हो जाती है।

रजो निःसरणका मूल कारण क्या है ?

यह एक ऐसा प्रश्न है जिसका उत्तर देना बड़ा कठिन है। इस विषयमें बहुत सी परीक्षाएं की गयी हैं जिनसे यह सिद्ध है कि इसका (fallopian tubes)* अण्डप्रणालीसे कोई सम्बन्ध नहीं है क्योंकि इन नलिकाओंके निकाल लेनेपर भी रजो निःसरण होता रहता है, और इसका आधार (womb) जरायु अथवा किसी जरायुरसपर भी नहीं है क्योंकि यदि जरायुको भी निकाल डाला जावे तो भी रजोनिःसरणके सारे लक्षण रक्तस्त्रावके अतिरिक्त ज्योंके त्यों बने रहते हैं। किन्तु (ovaries)† अण्डाधारोंको निकालनेसे ऐसा नहीं होता। यदि दोनों अण्डाधारोंको निकाल दें तो यह क्रिया सदाके वास्ते बन्द हो जाती है। एक भी अण्डाधारका यदि थोड़ासा भाग शरीरमें शेष रह जावे तो यह क्रिया बन्द नहीं होती। इससे यह सिद्ध होता है कि रजो निःसरणके वास्ते अण्डाधारके कुछ भागका शरीरमें होना अति आवश्यक है। वैज्ञानिकोंका विचार है कि अण्डाधार एक रस

* यह दो छोटी छोटी नलिकाएं हैं जो जरायुके दोनों कोनों में खुलती हैं। इनके द्वारा अण्डाधारसे अण्ड (ovum) जरायुमें आ जाता है।

† यह दो कमलकी कलीके समान गांठें होती हैं इनमें ही अण्ड बनते हैं।

बनाते हैं और यह रस प्रत्येक मांस रक्तमें मिल जाता है। इस रसका प्रभाव जरायुकी श्लेष्मा (mucosa) और (glands) ग्रंथियोंपर पड़ता है और रजोस्त्रावकी क्रिया उपस्थित हो जाती है।

अनुमान किया जाता है कि इस रसका (calcium salts) खटिक लवणोंसे घनिष्ठ संबंध है, क्योंकि जिस समय अन्य कार्योंके वास्ते इन लवणोंकी शरीरमें अवश्यकता होती है, उस समय या तो यह रस पैदा ही नहीं होता या इसका प्रभाव जरायुपर नहीं पड़ता अर्थात् रजोनिःसरण नहीं होता। उदाहरणार्थ—बाल्यावस्थामें जब बालिकाकी हड्डियों और शरीरके अन्य अंगोंके पालन पोषणके वास्ते चूनेके लवणोंकी शरीरमें आवश्यकता होती है तो वह रजस्वला नहीं होती। प्रौढ़ावस्थामें जब स्त्री गर्भवती होती है तो खटिकलवण बच्चेके शरीरके बनानेके काममें आते हैं। जब दूध पिलाती है, यह लवण दूधका अंश हो जाते हैं। इन दोनों अवस्थाओंमें स्त्री रजस्वला नहीं होती और यह तो हम जानते ही हैं कि खटिक लवण रजमें अधिक परिमाणसे होते हैं।

रजोनिवृत्ति

मासिक धर्म ५० वर्षकी आयुके पश्चात् नहीं होता। साधारणतः यह ४५ और ५० वर्षके बीचमें बन्द हो जाता है। प्रायः देखनेमें आया है कि बन्द होनेसे पहिले इनका कालान्तर बढ़ जाता है और यह फिर धीरे धीरे बन्द हो जाते हैं। साधारणतः रजका परिमाण भी कम होने लगता है और अन्तमें बन्द हो जाता है। कभी कभी स्त्राव एक दम बन्द हो जाता है। कभी कभी रजका परिमाण एक दो मासके वास्ते बढ़ जाता है किन्तु फिर कम हो जाता है।

रजोनिवृत्तिके पश्चात् जननेंद्रिय क्षीण और अष्ट होने लगती है। बाह्य जननेंद्रिय सुकुड़ जाती है। वसा (fat) सूख जाती है, और

उसके ऊपरके बाल टूट टूटकर गिर पड़ते हैं। अण्डाधारके बाह्य-पृष्ठ पर भुर्रियाँ पड़जाती हैं और थोड़े समयमें वह सुकुड़ कर (corpora alba) श्वेत गांठोंका एक समूह रह जाता है। (body of uterus) जरायु गात्र सुकुड़ने लगता है और उसका (muscular coat) मांस स्तर (connective tissue) सौत्रिक तंतुमें परिणत हो जाता है। (cervix) ग्रीवाकी भी यही गति होती है। कुर्चोंकी वसा भी सूख जाती है। उनका अर्धगोलाकार जाता रहता है और लुचलुची होकर नीचेको लटकने लगती हैं। स्त्रीका शरीर मोटा होजाता है।

ऐसा बहुत ही कम होता कि स्त्रीको इस समय कुछ भी कष्ट न हो। रजोनिवृत्तिके लक्षण यह हैं—

१. समय समयपर अधिक गर्मी और सरदीका प्रतीत होना।
२. शिरोवेदना, चक्कर आना, कानमें घूँघूँ होना।
३. पेट अफरना, अजीर्ण।
४. हृदयका धड़कना।
५. मूत्रका बारबार आना, उसमें लवणोंका असाधारण परिमाणमें आना।
६. हाथ पैरोंमें सुइयाँ सी चुभना, हाथ पैरोंका सुन्न होना।

पौधेमें जल कैसे पहुंचता है ?

[ले० कान्तिचन्द्र बी. एस. सी.]



पेड़ तो हम सब नित्य ही देखते रहते हैं पर इस बातपर बहुत कम लोगोंने ध्यान दिया होगा कि इनकी बनावट क्या है। यदि आप वृक्षका कोई भी अंग लें और उसके एक नन्हे टुकड़ेको बहुत तेज़ (खुर्दबीन) सूक्ष्मदर्शक यंत्रमेंसे देखें तो

आपको उसके उसी अंगमें बहुत छोटी छोटी कोठरियां सी दिखाई देंगी जैसी बर्के छुत्तोंमें हुआ करती हैं। इनही नन्हें छिद्रोंको (cell) कोष कहते हैं और यदि आप इसको किसी और तेज़ सूक्ष्म दर्शक यंत्रमेंसे देखें तो इस कोषके भीतर एक धुँधली वस्तु भरी मिलेगी जिसे protoplasm या जीवैक या जीव मूल या मूलरस कहना चाहिये। जीवैकके भीतर इसी पदार्थकी रवेदार चीज़ रहती है जिसे केन्द्र कहते हैं यह बात सब जानते हैं कि वृक्षके जीवित रहनेकेलिए जलकी अत्यंत आवश्यकता है जिसका यह अर्थ हुआ कि कोषोंमें जल अच्छी तरह रहना चाहिये। वृक्ष भी सब एक तरहके नहीं होते, जैसे काई भी जो पानीपर जम जाती है बनस्पति ही गिनी जाती है। बहुतेरी बनस्पति जलमें या जलके पास उगती हैं, बाकी पृथ्वी पर।

जो बनस्पति जलमें या जलके किनारे उपजती है उसे जलकी कमी होही नहीं सकती, और जो जलमें ही है तो पानी एक कोषमेंसे छुनकर दूसरेमें सुगमतासे पहुंच सकता है और किनारे पर भी मिट्टी गीली होनेसे जल सहज ही मिल जाता है पर और वृक्षोंको जो पानीसे दूर हैं, बाहरसे जल आसानीसे नहीं मिल सकता। उनका सहारा वह जल है जो मिट्टीमें मौजूद है। यहाँ यह प्रश्न भी हो सकता है कि जो भूमि देखनेमें सूखी है उसमें जल कहांसे आया। इसके उत्तरमें हमें साधारण ज़मीनकी बनावटका जानना आवश्यक है। मिट्टी एक दानेदार पदार्थ है जिसमें अधिकांश शिलाका चूरा और उसपरके सड़े गले पौधों और जन्तुओंके अंश हैं। प्रत्येक दानेके बीचमें बहुत ही सूक्ष्म जगह है जिसमें अधिकांश तो वायु रहती है, पर जल भी होता है और पृथ्वीके इन दानोंके चारों ओर पहले पतली सी जलकी तह होती है फिर

चारों ओर वायु रहती है पर यह जल मिट्टीके दानोंके साथ ऐसा मिला हुआ है कि साधारण दृष्टिमें नहीं आता। यदि किसीको इसकी परीक्षा करनी हो तो थोड़ी मिट्टीको जिसमें जलकी संभावना न हो एक बरतनमें अच्छी तरह गरम करें—भाप निकलती दिखाई देगी। भाप जलसे ही बनतो है। सो मिट्टीमें जलका अंश न होता तो भाप कहांसे आती? इससे मालूम हो गया कि प्रायः सभी मिट्टीमें पानी थोड़ा बहुत रहता ही है।

अब यह शंका उठती है कि वृक्षमें यह जल कैसे आता है? यदि किसी पौधेको जड़से उखाड़ा जावे तो उसकी बहुत नन्हों नन्हों जड़ें देख पड़ेंगी। अच्छी तरह ध्यानसे देखा जाय तो सिरोंपर बहुत बारीक बालसे देख पड़ेंगे जो केवल जड़के ऊपरी कोषोंका फैलाव हैं।

यही पतले तंतु मिट्टीके उन दानोंके बीचके छेदोंमें जहां पानी और हवा है घुस जाते हैं। यह तंतु दो रीतिसे पौधेकेलिए उपयोगी हैं—एकतों वह पौधेको स्थिरता देते हैं, दूसरे मिट्टीसे जलको इस सूक्ष्मरीतिसे खींच लेते हैं। अब यह प्रश्न उठता है कि जल मिट्टीसे इन तंतुओंमेंसे होकर कैसे पौधेमें समा जाता है उसका उत्तर उदाहरणसे देते हैं जो जल्दी समझमें आजावेगा। यदि एक कांचकी हांडी लें जिसकी पेंदीमें छेद हो और उस छेदमें एक कांचकी नली इस भांति लगायी जावे कि उसमेंसे हवा या जल न निकल सके और हांडीके मुँहको बारीक फिल्लीसे मढ़ दें और इसको उस पानीसे जिसमें बहुत नमक घुला हो भर दें और फिर इस यंत्र को पानी के एक बरतन में रख दें तो थोड़ी देरमें पानी नली में चढ़ जावेगा और बड़े बरतनका पानी कुछ नमकीन हो जावेगा।

परन्तु भेद इतना है कि उदाहरण जिस वस्तु का दिया गया है वह निर्जीव है और

पीछेकी जड़के तंतुके कोषोंमें जीवित पदार्थ भरा है। यह पहले कह आये हैं कि हर कोषमें इन तंतुओंके जलमें एक तरह का तेज़ाब भी मिला रहता है और बाहर मिट्टीमें केवल पानी ही है तो उदाहरणके अनुसार मिट्टीका जल तंतुमें आजावेगा जो फूल जावेंगे फिर पौधेके और बाहरी कोष फूल जावेंगे।

अब जहां बाहरी और भीतरी मोटे कोष मिलते हैं वहां पानी बाहरी कोषोंसे छुनकर भीतरी मोटे कोषोंमें पहुँच जाता है जो पौधेके बीचों बीचसे जाते हैं। पानीके इन भीतरी मोटे कोषोंमें आनेसे बाहरी कोष पटक जाते हैं और फिर इसी रीतिसे और पानी ज़मीनसे खींच लेते हैं। भीतरी मोटे कोषोंमें पानीका दबाव अधिक होनेसे पानी भूमिसे ऊपरको चढ़ने लगता है।

प्राचीन भारतमें आकाश भ्रमणके साधन

[ले० कन्नोमल, एम्. ए.]

आकाश मार्गसे जानेकी चेष्टा अति प्राचीन कालसे होती रही है। प्रत्येक प्राचीन सभ्य देशमें ऐसी चेष्टाकी गयी है। अनेक ऐसे प्रमाण मिलते हैं जिनसे ज्ञात होता है कि आकाश-गमन-साधनके बहुत प्रकारसे प्रयत्न किये गये थे। यूनान देशमें इकेरस नामके मनुष्यने कृत्रिम पंख लगा कर उड़नेकी चेष्टा की थी। पूर्ण सफलता प्राप्त नहीं हुई। अरबकी ऐतिहासिक कथाओंसे भी यह सूचित होता है कि उस देशके मनुष्योंने भी आकाश मार्गसे जानेकी चेष्टामें सफलता भी प्राप्त की थी। सहस्ररजनी चरित्रमें लिखा है कि एक कारीगरने ऐसा लकड़ीका घोड़ा बनाया था कि उसपर सवार होकर मनुष्य स्वेच्छानुसार

आकाशमें भ्रमण कर सकता था। इसी तरह एक गलीचेका भी ज़िक्र है जिसपर बैठकर कई मनुष्य उड़ सकते थे। इस प्रकारकी चेष्टा और और देशोंमें होना भी मालूम होता है परन्तु इस कार्यमें पूर्ण सफलता प्राचीन भारत-वासियोंको ही प्राप्त हुई थी। हिन्दू साहित्य इतिहास पुराण आदिके देखनेसे पता लगता है कि प्राचीन भारतवासियोंने इस विद्यामें अन्तिम सीमाकी उन्नतिकी थी। आकाशगमनके कई साधन निकाले थे। रामायण आदि ग्रन्थोंसे अभ्रान्त प्रमाण मिलते हैं कि उस समयमें बड़े बड़े विमान विद्यमान थे। लंका-जीतकर जब श्रीरामचन्द्रजी अयोध्याको लौटे तो उनकी सवारीकेलिए पुष्पक विमान* आया। इसमें अपनी सेनाका कुछ भाग लेकर श्री रामचन्द्रजी आये थे। इसके अतिरिक्त अनेक विमानोंका उल्लेख है जिनमें बैठकर देवताओंने राम रावण युद्ध देखाथा और जिनसे समय समयपर रामचन्द्रजी और उन-

* पुष्पकविमान कुवेरका था, रावण उससे छीन लाया था, विभीषणने वही विमान अन्तमें रामचन्द्रजीको दिया। यथा, वाल्मीकीये—

“...प्रत्युवाच विभीषणः । ...पुष्पकं नाम भद्रन्ते विमानं सूर्य्यं सन्निभम् । ममभ्रातुः कुवेरस्य रावणेनाहृतं बलात् । हतं निर्जित्य संग्रामे कामगं दिव्यमुत्तमम् । त्वदर्थं पालितं चैव तिष्ठत्यतुल विक्रम । ...तेन यास्यसियानेन त्वमयोध्यां गतज्वरः ।” [युद्धसर्ग १२३, श्री ८-१०] इस प्रसंगमें जो कुछ वर्णन हुआ है, उससे स्पष्ट होता है कि विमान (सूर्य्यं सन्निभम्) सूर्य्यकी नाई चमकता था, (कामगं) सभी दिशाओंमें चल सकता था, अधिकांश सेने चांदीका था, उसमें कई कमरे थे सजावट बढ़िया थी, झंडा उजला था, छोटी छोटी घंटियां मधुर शब्द देनेके लिए लगी थीं, कई ध्वजधारे थे, आकारमें पहाड़की चोटी सा था, और बड़ाईमें भी पहाड़ सा ही दीखता था। [पाठक गण १२३वां सर्ग यद्वकांडका पढ़ें] इस वर्णनमें यंत्र सम्बन्धी कोई बात नहीं कही गयी। १२४ वें सर्गमें “हंस युक्त” कहा गया है, जिससे “पञ्चयुक्त” समझनेमें कोई हानि नहीं प्रतीत होती। (वि० सं०)।

General साधारण]

की सेनापर पुष्पवर्षा हुई थी। रामायण और महाभारतसे यह भी पता लगता है कि राम-रावण अथवा कुरु-पांडव युद्धोंमें आकाश युद्ध भी हुये। इस समय जो हवाई जहाजोंमें बैठकर युद्ध होते हैं वैसे प्राचीन कालमें भी होते थे। पुष्पकविमानके सिवा कामध विमान भी नामी था। इस विमानको राजा शल्वने महादेवजीकी प्रसन्नतासे प्राप्त किया था। इस विमानमें बैठकर उसने श्रीकृष्णचन्द्रजीसे युद्ध किया था। इन सब विमानोंका बनानेवाला विश्वकर्मा था। जैन इतिहास जो प्राचीन इतिहासोंमेंसे है बताता है कि विद्याधरनामकी एक जाति किसी बहुत ऊंचे पर्वतपर रहती थी। यह जाति विमान-निर्माण कलामें पूर्ण कुशल थी। अथर्व वेद* में विमान बनानेकी विधि लिखी

* योग्य लेखकने इस विषयमें प्रमाणका उल्लेख किया होता तो अच्छा होता। हमने अथर्ववेदके प्रसिद्ध भाष्यकार पं० चैमकरणदासजी त्रिवेदीसे इस विषयमें पूछा। उत्तर उद्धृत है—

“बीस कांडोंमें से अथर्ववेद भाष्यके छः छप चुके हैं, सातवां छप रहा है। अथर्ववेदमें अब तक कोई मन्त्र विमान-निर्माण-विधि सूचक नहीं देखा, आगे भी ध्यान रखूंगा। ऋग्वेदमें एक मन्त्र कुछ विधि सूचक है, उसकी प्रति सेवामें भेजता हूँ।

आ विद्युन्मद्भिर्मरुतः स्वर्कैः रथेभिर्यात
ऋष्टिमद्भि रश्वपणैः । आवर्षिष्ठ्या न इषा वयो
नर्पसता सुमायाः ॥१॥ ऋग्वेद १ । ८८ । १ ॥

(मरुतः) हे शूर महात्माओ ! (विद्युन्मद्भिः) बिजुली-वाले (स्वर्कैः) अच्छी ज्वालावाले [वा अच्छे विचारों से बनाये गये] ऋष्टिमद्भिः दोधारा तलवारोंवाले [आगे-पीछे, दायें-बायें, ऊपर-नीचे चलानेकी कलाओंवाले] (अश्वपणैः) व्यापनशील अग्नि आदिसे पूर्तिवाले (रथेभिः) रथोंसे (आयात) तुम आओ, और (सुमायाः) हे उत्तम बुद्धिवाले ! (नः) हमारे लिये (वर्षिष्ठ्या) अति उत्तम (इषा) अन्नके साथ (वयः न) पक्षियोंके समान (आपन्नत) उड़करचले आओ ॥” (वि० सं०)

है। और प्राचीनग्रन्थ भी ऐसे हैं जिनसे इस विद्याका ज्ञान हो सकता है।

विमानोंके सिवा इन्हीं पुस्तकोंसे यह भी ज्ञात होता है कि प्राचीन समयमें कोई कोई रथ भी ऐसे बनाये जाते थे जो आकाश मार्गसे जा सकते थे। इन रथोंके हांकने वाले बड़े चतुर होते थे और इनमें कोई विशेष जातिके घोड़े जोते जाते थे। राजा दशरथ, राजा दलीप राजा दुष्यन्तने ऐसे रथोंमें बैठकर ही आकाश लोककी यात्राकी थी। दमयन्तीके दूसरे स्वयंवरके अवसरपर राजा नल भी रथको आकाश मार्गसे ही लेगये थे। महाभारतमें उल्लेख है कि राजा युधिष्ठिरका रथ पृथिवीसे ऊंचा चलता था।

इस विषयके सम्बन्धमें यह लिखना अप्रासङ्गिक नहीं होगा कि उड़नेवाले घोड़ोंकी रवायत कई देशोंमें चली आती है। प्राचीन मिश्र असीरिया देशोंके चित्र और ऐतिहासिक कथाओंसे ज्ञात होता है कि पेचदार घोड़े होते थे। अभीतक ताज़ियोंके मेलोंमें बुराखें निहलती हैं। यह पुरानी रवायतकी याद दिलाती हैं।

आकाश मार्गकी यात्राका तीसरा साधन यह था। बहुतसे सिद्ध महात्मा और ऋषि योगबलसे स शरीर आकाशमें भ्रमण कर सकते थे। माघकविरचित शिशुपालवध काव्यमें पहले नारदजीका आकाशसे उतरनेका ही वर्णन है। पातञ्जल-योग-शास्त्रमें जहां विभूतियोंका उल्लेख है वहां आकाशमें जानेकी सिद्धि भी बतायी है। यह सिद्धि बहुत योगियोंको प्राप्त थी।

पिछले समयमें एक और साधन निकला था। यह योग और आयुर्वेद विद्यासे सम्बन्ध रखता था। कुछ श्रोषधियां मिलाकर गुटके बनाये जाते थे। इन गुटकोंको मुखमें धरकर मनुष्य उड़ सकते थे। योगी लोग ये गुटके अपने चेलोंको दिया करते थे। इनके प्रभावसे ये आकाश भ्रमण कर सकते थे।

पूर्वोक्त उदाहरणोंसे सिद्ध है कि प्राचीन भारतमें आकाश मार्गसे भ्रमण करनेकी विद्यामें बड़ी उन्नति हुई थी। ऐसे ऐसे साधन तब ही निकल सकते हैं जब यह विद्या पूर्ण परिपक्वताको प्राप्त हो जाय। आधुनिक सभ्यतामें आकाश मार्गसे गमन करनेका केवल एक ही साधन निकला है अर्थात् हवाईजहाज़* परन्तु हिन्दुओंकी प्राचीन सभ्यतामें चार साधन वर्तमान थे अर्थात् विमान, रथ, गुटके, और योगबलसे सशरीर उड़ना।

जब किसी देशकी दशा गिरी हुई होती है तो उसके प्राचीन इतिहासकी बातें भी गण्य मालूम होती हैं। इस तरह भारतवर्षका हाल है। महाभारतके युद्धसे इस देशकी दशा अधोमुख होती आयी है। जो जो विद्याएँ और कलाएँ प्रचलित थीं लोप हो गयी हैं और अब ऐसा मालूम होता है कि यह देश सदैवसे ही ऐसा दीनहीन है। इसकी गौरवशाली सभ्यताको बतानेकेलिए अब भी कुछ ऐसे ग्रन्थ बच रहे हैं जिनके देखने से यह बातें सत्यमानी जा सकती हैं और विश्वास हो सकता है कि यह विद्याएँ प्राचीन कालमें अपने पूर्ण विकासित रूपमें होंगी। यदि परिश्रम कर इन ग्रन्थोंकी खोज की जाए तो अब भी कुछ हाथ लग सकता है।

तारों भरी रात

पृथ्वी चलती है या स्थिर है ?

[ले० केशवचन्द्र सिंह चौधरी, एम्.
एस्-सी, एल्-एल्. बी.]

१. प्रत्यक्ष देखनेसे ऐसा ज्ञात होता है कि आकाश एक खोखली गोलाकार वस्तु है जिसमें भीतरकी ओर प्रकाशमान उज्ज्वल तारे सूर्य

* वायुसे हलके और क्यासे भारी, वस्तुतः यह दो प्रकारके पोत हवाई जहाज़के नामसे प्रसिद्ध हैं। स०

[Astronomy ज्योतिष]

चांद इत्यादि जड़े हुए हैं, और यह गोलाकार वस्तु पृथ्वीके चारोंओर चक्कर लगाती है। परन्तु अधिक ध्यानसे देखनेके पश्चात ज्ञात होगा कि यह बात भ्रम पूर्ण है। हम जानते हैं सूर्य चान्द्र और दूसरे गृह और उपगृह अपनी जगह इस गोलाकार आकाशमें बदलते रहते हैं। सूर्य और चन्द्रग्रहणसे हमें मालूम होता है कि कभी चन्द्र पृथ्वी और सूर्यके बीचमें आजाता है और कभी पृथ्वी चन्द्र और सूर्यके बीचमें। इसी तरहसे और उपगृह भी सूर्य और पृथ्वीके बीचमें आजाते हैं और आपसमें भी एक दूसरेको ढक लेते हैं*। इन बातोंसे ज्ञात होता है कि न तो यह आकाशमें जड़े हुए हैं और न यह पृथ्वीसे बराबर दूरीके फासले पर हैं। वैज्ञानिकोंने स्थायी तारोंकी दूरीका भी हिसाब लगाया है और उन्हें मालूम हुआ है कि ये कोई कम और कोई अधिक दूरीपर हैं। कोई पृथ्वीसे लाखों गुना बड़े हैं और कोई करोड़ों गुने। स्थायी तारोंमें भी कुछ ऐसे दो दो तारोंके जुट हैं (double stars) जो एक दूसरेके चारों ओर चक्कर लगाते हैं और जिनको स्थायी तारे कहना ठीक प्रतीत नहीं होता। इन सब बातोंसे हमें प्रतीत होता है कि खोखले गोलाकार आकाशमें वे जड़े हुए नहीं हैं; प्रत्युत इनका एक दूसरेसे ऐसा कोई सम्बन्ध नहीं। ऐसी दशामें यह बात असंभव सी प्रतीत होती है यह कि करोड़ों और अरबों तारे जो एक दूसरेसे बहुत फासले पर हैं पृथ्वीके चारों ओर एक ही ओरको एक ही समयमें चक्कर लगावें। अतएव हमें पृथ्वीका ही चक्कर लगाना अधिक संभव प्रतीत होता है।

२. यदि हम यह मानें कि पृथ्वी अपनी धुरीके चारों ओर २३ घण्टा ५६ मिनटमें चक्कर लगाती है तो भूमध्यरेखापरके स्थानोंको इतने

* एसी घटनाएँ दूरबीनकेद्वारा नित्यप्रति देखनेमें आसकती हैं (वि० सं०)

+प्रकृतिमें हमें कोई भी दो वस्तुएँ एक सी नहीं मिलतीं।

समयमें करीब २५००० चलना पड़ेगा, अथवा उनकी चाल २ मीलफी सैकिएड होगी। यह बड़ी तीव्र गति है। परन्तु यदि हम दूसरे सिद्धान्तको ठीक मानलें तो स्थायी तारोंकी गति अरबों, खरबों और संखों मील प्रति सैकिएड आवेगी।

३. सूर्य और गृहोंको (जिनमें से बहुतसे पृथ्वीसे बड़े हैं) दूरबीनसे देखनेसे ज्ञात होता है कि वे भी अपनी धुरीके चारों ओर, जो उनके केन्द्रोंमें होकर गुज़रती है, चक्कर लगाते हैं।

४. पृथ्वीके आकारसे भी हम एक दलील पृथ्वीके घूमनेके पक्षमें निकाल सकते हैं। यदि हम एक प्यालेमें पानी भरकर एक लकड़ीसे उस पानीको जल्दी जल्दी घुमावें तो किनारे किनारे पानी उठ आवेगा और बीचमें गड्ढा सा हो जावेगा। जैसे जैसे पानीके घूमनेकी गति धीमी होती जावेगी यह किनारेका उठाव कम होता जावेगा। प्यालेके केन्द्रको केन्द्र मानकर कुल पानी एक साथ वृत्ताकारमें घूमता है। अतएव केन्द्रसे दूरीपर वाले किनारेके वृत्तोंकी अधिक गति होती है। इससे हम यह सिद्धान्त निकालते हैं कि जब एक वस्तु दूसरेको केन्द्र मानकर घूमती है तो वह अपने केन्द्रसे दूर भागना चाहती है। यदि आप एक डोरेमें एक ईंट बांधकर शीघ्रतासे घुमावें तो आपको ज्ञात होगा कि डोरा सदैव तना रहता है मानों ईंटका टुकड़ा हाथको खींच रहा है और केन्द्रसे दूर जाना चाहता है। जितना ही तेज़ीसे आप घुमावें, उतनाही आपको अधिक जोरसे अपनी ओर खींचना पड़ेगा और यदि डोरा कमजोर हुआ तो एक समय आवेगा कि वह टूट जावेगा। पृथ्वी नितान्त गोलाकार नहीं है। प्रत्युत वह दो जगहोंमें चपटी है इनको ध्रुव कहते हैं और यह पृथ्वीके एक व्यासके दोनों कोनोंपर हैं। केवल यही नहीं, एक और विचित्र बात यह है कि इन दोनों ध्रुवोंको जोड़नेसे जो

व्यास बनता है वही हमारी धुरी है, जिसकी चारों ओर स्थायी तारे घूमते हैं या पृथ्वी-इस बातकी खोज हम लगा रहे हैं। इन दो चपटी जगहोंमेंसे एक उत्तरमें और एक दक्षिणमें होनेके कारण हम इनको दक्षिण और उत्तरीय ध्रुव कहते हैं। वैज्ञानिकोंने पता लगाया है कि

ध्रुवी वाल्य व्यास भूमध्य रेखाके व्याससे $26\frac{1}{4}$ मील कम है। यदि हम यह मानलें कि पृथ्वी धुरीके चारों ओर घूमती है तो चपटे होनेका कारण हमें तुरन्त समझमें आजाता है। पृथ्वी पहले वाष्पमय थी फिर तरल रूपमें हुयी और अब ठोस है। यदि पृथ्वी ही धुरीके चारों ओर घूमती है तो सबसे तेज़ीसे वे हिस्से घूमेंगे जो भूमध्यरेखा पर हैं और ध्रुव तो स्थिरही रहेंगे। ऐसी दशामें भूमध्यरेखाका व्यास अधिक होना ही चाहिए। अभी तक हमने जो प्रमाण दिये हैं वे सब सम्भावना ही पर निर्भर हैं। अगले पाठमें हम कुछ परीक्षाएं देंगे जिनसे प्रत्यक्ष ज्ञान होगा कि पृथ्वी घूमती है।

निद्रा एक शारीरिक आवश्यकता है

[ले० चिरंजीलाल माथुर, बी. ए., एल्. टी.]



न पाठकगणोंने शरीर विज्ञान-के (Physiology) लेख ध्यान पूर्वक पढ़े हैं उनको मालूम होगा कि मनुष्यके शरीरमें कार्बन द्विओषित गैस सदा बनती रहती है। चलने फिरने इत्यादि कार्यसे कोषों का नाश होता रहता है। नाश होनेमें जो कार्बन अलग होता है वह ओषजनसे (ओक्सीजन) मिलकर कार्बन द्विओषिद बन जाता है। यह हवा स्वच्छ रुधिरको अशुद्ध बना देती है। यह अशुद्ध रुधिर क्रमशः शुद्ध होनेकेलिए फेफड़ोंमें आता है यहां सांससे लायी हुई शुद्ध हवाके ओषजनसे Physiology शरीर विज्ञान]

मिलकर रुधिर तो शुद्ध हो जाता है पर फेफड़ोंमें कर्बन द्विआषिद रह जाती है। यह हवा फेफड़ोंसे बाहर हमारे सांस लेनेसे निकलती है। परन्तु साधारण सांस इतना हलका लिया जाता है कि सारी कर्बन द्विआषिद गैस नहीं निकल पाती और मनुष्य काम बराबर करता रहता है। जब अधिक तेज़ीसे काम किया जाता है तो उस हवाको निकालनेकेलिए सांस भी खर्च तेज़ हो जाता है, फिर भी दिन भरके कामसे फेफड़े इतने भर जाते हैं कि इस बातकी आवश्यकता होती है कि काम बिल्कुल न किया जावे और गहरा सांस लेकर फेफड़ोंसे वह हवा निकाल दी जावे। यह कार्य निद्रामें होता है। यदि कोई मनुष्य चाहे कि निद्रा न लेकर बैठे ही बैठे फेफड़ोंको हलका करदे सो असम्भव है, क्योंकि बिना निद्रा इंद्रियां कुछ न कुछ कार्य करती ही रहती हैं। ऐसी दशामें न तो सांस गहरा लिया जा सकता है और न इस हवाका बनना बंद होता है। इस कारण यह अति आवश्यक है कि शरीर दिन भरके कामके पीछे ऐसी दशामें होजाय कि समस्त बाहरी इंद्रियां अपना काम बंद कर दें और फेफड़ोंको भली भाँति कार्य करनेकी फुरसत दें। इसी दशा का नाम निद्रा है।

निद्राकी आवश्यकता प्रत्येक सांस लेनेवाले प्राणीको पड़ती है। भयानक मांस अहारी जीवोंको छोड़कर जिनका पेट पालनही लुटेरे पनसे होता है समस्त प्राणी रातको हो सोते हैं। ईश्वरने दिन काम करने को बनाया और रात सोनेको। रात और दिनकी लम्बाईभी इसी सिद्धांतपर रक्खी है। जाड़ेमें काम अधिक किया जा सकता है, और अधिक निद्राकी आवश्यकता है, इसलिए रात लम्बी बनादी। गरमीमें अधिक कार्य नहीं हो सकता, अधिक निद्राकी आवश्यकता नहीं, इसलिए रात छोटी बनायी। मनुष्यको ईश्वरकी दीहुई वस्तुसे

कभी संतोष नहीं। यह प्रत्येक बातमें अपनी तिकड़म लगाता रहता है। दंडपर दंड मिलनेपर भी बाज़ नहीं आता। निद्राके समबंधमें भी इसने प्रकृतिके नियमोंको तोड़नेका उद्योग किया है। तेल विजली इत्यादिकी रोशनी करके रातको दिन बनाना चाहता है। धनके लालचो तो यही कहते होंगे कि रात क्यों बनायी और निद्रा क्यों आजातो है। बिना निद्रा रहनेका प्रयोग किया गया है। सुनते हैं कि अमेरिकामें एक मनुष्य कई महीने नहीं सोया। बिना निद्रा लिये यदि मनुष्य जीवित भी रहे तो काम कुछ नहीं कर सकता। जितना अधिक काम करेगा उतनी ही अधिक निद्राकी आवश्यकता होगी।

अब यह प्रश्न है कि मनुष्यको कितनी निद्रा चाहिये? साधारण रीतिसे देखनेमें आता है कि बालक सबसे अधिक सोते हैं और ज्यों ज्यों अवस्था ज़्यादा होती जाती है निद्रा कम आने लगती है। यहाँतक कि बुढ़ापेमें घंटे दो घंटे सोने लगते हैं। बालकपनमें तो प्रकृति माताकी गोदमें सब एकसे होते हैं, परन्तु बादमें एक अवस्थाके मनुष्योंको भी बराबर निद्रा नहीं आती। एक तीस वर्षके किसानको जो दिन भर खेतमें परिश्रम करता है जैसी निद्रा आती है वैसी एक तीस वर्षके अमीरज़ादेको जो सदा चारपाईपर लेटा रहता है या ताश चौपड़ खेलता है कभी नहीं आ सकती। किसी परिश्रम करनेवाले मज़दूरको निद्राकी शिकायत करते नहीं सुना होगा। परन्तु आलस्यमें समय बिताने वालोंको तो लेखकने हकीम साहबसे नुसखा लिखवाते देखा है। हकीम साहब भी अपने भारी भ्रमके अनुसार कई दवाओंके नाम रगड़ डालते हैं। जिसको निद्रा न आती हो उसको चाहिये कि दो चार मीलका चक्कर लगावे, भारी भारी चीज़ें उठाकर अपने ठीक स्थानपर घरमें रखे। यदि वह

ऐसा करे तो उसको हकीम साहबके पास कभी जाना न पड़े। परन्तु शोकसे कहा जाता है कि हमारे भारतवर्षमें शिक्षित युवकोंको श्रमसे बड़ी घृणा होती है। किसी पत्रमें एक बड़े भारी विद्वानका कथन पढ़ा था। उन्होंने कहा था कि आजकलकी शिक्षासे हमारे हाथ बिलकुल बेकार हो जाते हैं सिवाय इसके कि हाकिमके सामने हाथ जोड़कर खड़े हो जावे, और काम नहीं कर सकते। एक बड़ा आदमी यात्रामें गया था उसका नौकर पीछे रह गया। वह बिना जूता खोले पानी नहीं पीते थे। दो घंटे प्यासे बैठे रहे परन्तु अपना जूता अपने हाथोंसे नहीं खोला गया। जब श्रमसे घृणा इस सीमातक है तो शरीर स्वस्थ किस प्रकार रह सकता है। जब ही तो हम देखते हैं कि सैकड़ों मेडीकल हाल (दवाखाने) खुल गये हैं। और दिनपर दिन भारतनिवासी निर्बल होते जाते हैं। पुराने मकानोंकी खूँटीतक हाथ नहीं पहुँचता और दादा की लाठी देखकर कहते हैं कि इस लकड़ीको हाथमें रखकर घरमें ही टहलते होंगे, दूर इसे लेकर किससे चला जायगा।

स्मरण रहे कि श्रम करनेवालोंको निद्रा भी ठीक आती है। समस्त शरीर नीरोग रहता है और औषधोंकी आवश्यकता नहीं होती। आलस्यवश पड़े रहनेवालोंको अनेक रोग लग जाते हैं, और सदा हकीमकी शरण पड़ा रहना पड़ता है।

निद्राके वास्ते घंटे नियत नहीं कर सकते। परिश्रमके ऊपर निद्राकी मात्रा निर्भर है। बालकके शरीरमें कोष जल्दी जल्दी बनते बिगड़ते हैं क्योंकि वह बढ़ रहा है और फेफड़े छोटे भी हैं। इस कारण जल्दी निद्रा आजानी चाहिए। जब बच्चा जम्हाई ले तो मालूम होता है कि फेफड़ेमें अधिक कर्बनडिऑक्साइड आ गयी, और मुँह फाड़कर निकालना चाहता है बहुत छोटे बच्चे ज़रासी देरके वास्ते जागते

हैं। माँका दूध पिया और फिर सो गये। बड़े बालक दिन भर खेलते फिरते हैं। श्रम पूरा पड़ता है और बढ़नेमें कोष भी अधिक काममें आते हैं इसलिए खूब निद्रा आती है। बुढ़ापेमें श्रम नहीं होता है और न शरीर बढ़ता है, इसलिए निद्रा कम आती है। ओर गहरी नींद भी नहीं आती, ज़रासी आवाज़पर झट आँखें खुल जाती हैं। बच्चेको झड़झड़ायाकरो तो भी नहीं उठता है। जब श्रमके बाद निद्रा आती है तब अवश्य गहरी होती है। श्रम न करनेवालोंको गहरी निद्रा नहीं आती, तो निद्रासे उनको लाभ भी अधिक नहीं होता। अच्छी निद्रासे उठनेके बाद चित्त प्रसन्न और फेफड़े हलके हो जाते हैं, परन्तु जब निद्रा अच्छी नहीं होती, उठनेपर उल्टा सिरमें दर्द हो जाता है। गहरी निद्रा न होनेपर पड़े रहनेसे भी ऐसा ही होता है।

सोनेसे पहले कई बातोंका ध्यान रखना चाहिए। प्रथम चित्तको बिलकुल शांत कर लेना चाहिए। यदि सोचते हुए या किसी विचारमें पड़े हुए निद्रा आगयी तो दिमागका काम जारी रहेगा और निद्रा ठीक ठीक नहीं आवेगी। शरीरतो शांत रहेगा परन्तु दिमागके केंद्रोंमें खलबली रहकर कभी कोई बात आगयी, कभी उसकी प्रस्तावनासे कुछ और इसी तरह होता रहेगा। स्वप्न दीखेगा। जब स्वप्न दीखें तो समझना चाहिये कि निद्रा जैसी चाहिए वैसी नहीं आती। श्रम करनेवालेको बहुत कम स्वप्न आते हैं। आलसी वा रोगग्रस्तको प्रायः स्वप्न आया करते हैं, और लोग उनके तरह तरह के अर्थ लगाते हैं। दूसरे मल मूत्रादिको दूर करके सोना चाहिये, इनकी गर्मी दिमागको पहुँचकर खलबली डालती है, और वही हाल हो जाता है। तीसरे बिलकुल बंद मकानमें या मुँहको लिहाफसे लपेटकर नहीं सोना चाहिये क्योंकि ऐसा करनेसे निद्रामें जो गहरा सांस

लेनेसे हवा निकलती है वह ठीक ठीक नहीं निकल सकेगी।

निद्राके समय शरीर बिल्कुल आराममें होता है, परंतु शरीरके अंदरकी इंद्रियां, दिल (हृदय या यकृत), पेट इत्यादि बराबर काम करते रहते हैं, बल्कि जागते हुएसे अच्छा काम होता है। रुधिर भली भांति शुद्ध होता रहता है। मल मूत्र इत्यादि शरीरके बाहर निकाले जानेको तय्यार हो जाते हैं। यदि रोग न हो तो दो तीन समयका खाया हुआ भोजन सब रातको सोती समय पच जाता है।

निद्रा आरोग्यकेलिए अति आवश्यक है। उसमें कमी करना अपने पैरोंमें कुल्हाड़ी मारना है। प्रायः विद्यार्थी लोग परीक्षाके कुछ दिन पहले बड़ा परिश्रम करते हैं। बरसोंके कामको महीनों और दिनोंमें करना चाहते हैं। इस धुनमें वह निद्रामें कमी करते हैं। यह बड़ी भूल है। ऐसा करनेसे दिमाग और शरीर दोनों पर बुरा प्रभाव पड़ता है और परिणाम यह होता है कि या तो परीक्षाके दिनोंमें बीमार पड़ जाते हैं या सदाकेलिए आरोग्यको खो बैठते हैं, निद्राको ठीक ठीक समय न देना प्रकृतिसे लड़ाई लड़ना है। इस लड़ाईमें जीतनेकी आशा कभी नहीं हो सकती। कुशल इसीमें है कि प्रकृतिके नियमोंके अनुसार जीवन व्यतीत करके सुख लाभ करें।

आजकलके सूरदासकी शिक्षा

(ले० गोपालनारायण सेन सिंह बी. ए.)



एक अमेरिकानिवासी सज्जनको मुझसे यह सुनकर बड़ा अचम्भा हुआ कि हमारे देशमें अधिकांश अन्धे सूरदास और फकीरके नामसे पुकारे जाते हैं। कारण? उन्होंने हमारे देशके अन्धोंकी तरह कभी अपने देशमें

किसीको लाचार और अपाहज नहीं पाया था। उनके यहां अन्धे, मंज़ेमें अपना सब काम करलेते हैं। घर बाहर यथासम्भव, अपनी सामर्थ्य भर जीविका भी कमाते हैं। किसीके आश्रय में उन्हें दिन काटना नहीं होता। साफ़, सुथरे, स्वस्थ, चतुर और फुरतीले होते हैं। संसारके प्रायः सभी सुख उठा सकते हैं। इसीलिए उनका जीवन कभी बोझ सा नहीं होता। इसके विपरीत हमारे यहां बचपनसे ही ऐसे भाग्यके खोटे पुरुष या स्त्री घरके कौनोंमें दिनरात बैठे, सिर झुकाये, दैवके नामपर रोया करते हैं। कहां क्या होता है, उन्हें कुछ मालूम नहीं। घरमें कौन आता जाता है, इसका भी पता नहीं। बड़े होनेपर कभी कभी उड़ती खबर सुनकर और अपनी कल्पनासे जोड़ तोड़कर वे संसारकी कुछ अटकल करलेते हैं। चिरला ही कोई भाई बन्धु मन चित्त देकर अन्धोंके पास बैठता है और कुछ रुचिसे हाल सुनाता है। लोग अन्धोंको देखकर मुंह मटकाते हैं और यह कहते हुए टल जाते हैं कि “अन्धोंके आगे रोवे और अपने दीदे खेवे”। फल इसका यह होता है कि ये अभाग्य अन्धे निरे जड़ मूर्ख रह जाते हैं, घर पर आलसमें बैठे बैठे उनका शरीर पुष्ट नहीं होने पाता; समाजसे अलग होनेके कारण वे कोई काम धन्धा वा हुनर नहीं सीख सकते। शरीरके कुदंगे और ऐबी होनेके अलावा चिड़-चिड़े और लड़ाके बन जाते हैं। संसारमें उनका जीना न जीना बराबर हो जाता है। न तो आप सुखचैनसे रह सकते न अपने जीवनसे समाजहीके कोई लाभ पहुंचा सकते हैं। हमारे देशमें अन्धे लाचारोंका हिसाब प्रत्येक १० हजारमें १४ और कुल संख्या छः लाखके ऊपर है। इतने लोग हमारी भूमिके भारसे हो रहे हैं। इनका बोझ हमारे निर्धन दुखिये गृहस्थोंको सहना पड़ता है। देशके पूत बनकर हमारे उन्नतिमार्गमें योग देना तो दूर रहा

इनके कारण हम लोगोंको भांति भांतिकी आपत्तियां भेलनी पड़ती हैं। देशके प्रत्येक निवासीकी (efficiency) योग्यताके ऊपर ही देशकी सम्पत्ति और समृद्धि निर्भर होती है। पर दुर्भाग्यवश यहां देश सेवामें सहायक होनेके पहले इतने आदमी उसमें बाधक बनते हैं। यह कितनी चिन्ताकी बात है।

हम जानते हैं कि भारतके अन्धोंने यदि बहुत कुछ किया तो खंजड़ी मंजीरा बजाने लगे या ढोलकपर भजन गाना सीख लिया, या कहीं कहीं अति दरिद्र होनेके कारण चक्की पीसने, तम्बाकू कूटने या सन पटुआ बटनेका काम कर लिया। इससे आगे नहीं बढ़ सकते। वहीं इनकी कार्यकुशलता और मनोरञ्जनका अंत समझिये।

परन्तु पश्चिमी देशोंमें आज बहुतेरे ऐसे सुशिक्षित हैं जिनके आगे हमारे यहांके बड़े बड़े विद्वान् नहीं ठहर सकते। ये केवल अपनी प्रतिभाके कारण ही ऐसे योग्य नहीं बने हैं, वरन उनके देशमें पढ़नेलिखने और काम सीखनेकी वही सुविधा अन्धोंकेलिए है जोकि और भले चंगे मनुष्योंकेलिए, यही उनकी असाधारण उन्नति और योग्यताका कारण है। बालककी आँखें खराब होगयीं तो कोई चिन्ता नहीं, फिर भी वह बहुत कुछ कर सकता है। माता पिता उससे निराश नहीं हो बैठते। उसे सीधे “अन्धोंके स्कूल” में भेज देते हैं—जहां मोटे कागज़पर उठे हुए अक्षरोंको हाथसे टटोलकर पढ़ना सिखलाया जाता है। वह कुछ ऐसा कठिन नहीं है। लड़के बहुत जल्द सीख लेते हैं। फिर उन्हीं अक्षरोंमें छपी हुई किताबें उन्हें दी जाती हैं। धर्म, विज्ञान, साहित्य सब विषयोंकी पुस्तकें बनी बनायी बाज़ारमें बिकती हैं जिन्हें पढ़कर अन्धे लड़के भी अन्य बालकोंकी तरह शिष्ट सुविज्ञ और धर्मात्मा बनजाते हैं।

और बहुत कुछ उनकी बराबरी भी करलेते हैं। लेखकको एक ऐसेही प्रज्ञाचक्षु विद्वानसे कालिजमें पढ़नेका सौभाग्य प्राप्त हुआ था। उन्होंने अमेरिकाके एक विश्वविद्यालयमें पढ़कर दर्शन शास्त्रमें सम्मान सहित बी. ए. की उपाधि पायी थी और यहांके प्रयाग विश्वविद्यालयमें मनोविज्ञानका अध्ययन करते थे। इनका अनुभव और विद्याबुद्धि देखकर कोई यह नहीं कह सकता था कि उनपर भगवानका कोप था, और नेत्रहीन होकर अपने पूर्वजन्मका फल भोग रहे थे। पाठकवर्ग उद्योग और साहससे क्या नहीं सिद्ध हो सकता। तनिक आगा पीछा सोचकर और हाथ पैर हिलाकर देखलेना चाहिए। तब प्रारब्धको दोष देना चाहिए।

हमारे देशमें भी अन्धोंकी शिक्षाका कहीं कहीं प्रबन्ध है। सुना है, कलकत्तेमें बिलकुल नये, हालमें आविष्कृत ढंगपर, जिसे ब्रेल सिस्टम (Braille system) कहते हैं, पढ़ाई होती है। मद्रासमें पल्लमकोटाका स्कूल पादरियोंके निरीक्षणमें बहुत काम कर रहा है। उसकी ख्याति दिनोंदिन बढ़ रही है। वहांके पढ़े हुए लड़के लिखने पढ़नेके सिवा गाने बजाने और अनेक कलाओंमें दक्ष होते हैं। लड़कियां रसोई पानी, सीना पिरोना भी करलेती हैं। बम्बईमें भी एक महती पाठशाला है। उसमें अन्धे गूंगे देनोंहीकेलिए एक शिक्षाप्रणाली है। यह स्कूल “The Bombay Institution for deaf and mutes” के नामसे प्रसिद्ध है। उसका पता है—Nisbet Road, Bombay. उसमें लड़के ही लड़के भरती होते हैं। चाहें वे केवल दिनमें पढ़नेकेलिए आवें वा वहीं पर छात्रालयमें ठहरें। लड़कोंकी अवस्था भरती होते समय ६ और १६ वर्षके बीचमें होनी चाहिये। केवल दिनमें पढ़नेवालोंसे ३) फीस ली जाती है और बोर्डरोंसे १५) मासिक। यदि कोई अन्धे लड़केको उसके माता पिता वा संरक्षकसे कहकर यहां

भिजवा दें तो उसकी कैसी काया पलट होजाय और वह अपने जीवनको कितना धन्य मानें !

देखा जाता है कि बहुधा दरिद्र दुखियोंकी संतान लड़कपनमें पालन पोषणकी असावधानीके कारण अपने नेत्र खो बैठतो है। उस दशामें वे उनकी शिक्षाका खर्च बिलकुल नहीं देसकते और लाचार हो उन्हें सूरदास वा साधू फकीर बनना पड़ता है। ऐसी स्थितिमें यदि कोई धनी मानी अपने नगर वा ग्रामके एक दो लड़कोंको बटोरकर अपने व्ययसे ग्लाइन्ड स्कूलमें भेज दें तो न केवल उन्हीं गरीबोंके दिन फिरें वरन वे शिक्षा प्राप्त करें। अपने घर लौटनेके उपरान्त निजका स्कूल खोल सकते हैं और सैकड़ों अन्धे भाईयोंका जीवन सुधारकर अपना तथा उनका जन्म सुफल कर सकते हैं। अब देखना है, इस सात्विक दानकेलिए कौन अपनी मुट्ठी खोलता है।

रसायन विद्या ❀

[ले० डा० बी. के. मित्र, एल्. एम्. एस.]

पहला अध्याय

“पञ्चतत्व”

चीनोंके मतमें सारा जगत पांच तत्वोंसे बना है:—“क्षित्यप तेज मरुत् व्योम” अर्थात् पृथिवी, जल, अग्नि, वायु, और आकाश। उनके मतमें कोई भी पदार्थ ऐसा नहीं है जिसमें ये न हों। यथा मनुष्य देह, इसको चितापर जलते देखकर पैसा विचार बहुत अमूलक नहीं प्रतीत होता कि शरीरको वायु हवामें मिलगयी, जलवाष्प बनकर उड़गया, तेज अग्निमें परिणत होगया, पृथिवी भाग भस्म हो गया, आकाश उसमें ही लय हुआ।

* सर्वाधिकार लेखकके अधीन हैं। (सं०)

Chemistry रसायन]

इसीका नाम “पञ्चत्व” प्राप्त होना है। इसी तरह सब पदार्थोंमें ये पांचों “भूत” न्यूनाधिक पाये जाते हैं। पत्थरमें अग्नि भाग न होने के कारण वह नहीं जल सकता। तैलादिमें “स्नेह” रूप आग्नेय पदार्थ रहनेसे वह सुगमतासे जलते हैं इत्यादि। अतएव ये पञ्च भूत सर्व पदार्थोंके उपकरण होनेसे “मौलिक” पदार्थ समझे जाते थे।

परन्तु आधुनिक गवेषणासे प्रमाणित हुआ है कि जल वायु आदि मौलिक पदार्थ नहीं हैं; अर्थात् इनमें भिन्न भिन्न प्रकारके उपादान मौजूद हैं। तेजको (अग्नि) तो पदार्थ ही नहीं कह सकते, कारण वह पदार्थकी अवस्था मात्र है। अग्निसे उत्पन्न लौह गोलक तेजयुक्त होनेपर भी शीतल अवस्थासे भारी नहीं होता। आधुनिक मतमें पदार्थ वह है जिसमें भार हो और जो हमारे ज्ञानेन्द्रियद्वारा उपलब्ध होसके।

आधुनिक मतमें पदार्थ दो प्रकारके हैं:—

(१)—मौलिक पदार्थ—“एलिमेन्ट”।

(२)—यौगिक पदार्थ—“कम्पौण्ड”।

मौलिक पदार्थ वह हैं कि जिनमेंसे हम किसी रीतिसे कोई नूतन पदार्थ निकाल नहीं सकते, यथा—सोना, चान्दी, गन्धक, आदि। इनकी संख्या न्यूनाधिक ६० है।

यौगिक पदार्थ वह हैं जो एकाधिक मौलिक पदार्थोंसे गठित होनेके कारण उनमेंसे रासायनिक क्रियाद्वारा भिन्न भिन्न प्रकारके पदार्थ निकाले जा सकते हैं। यथा कशीश, तूतिया, चीनी, (शर्करा) घृत, आदि। इनकी संख्या अगणित है। मौलिक पदार्थ अपने प्राकृतिक तथा रासायनिक गुणोंके अनुसार दो बड़े बड़े वर्गोंमें विभक्त हैं:

(१) धातु (मैटल्ल्स)

(२) अधातु—नोनमैटल्ल्स।

धातुओंमें एक विशेष प्रकारकी चमक और भंकार शब्द होता है, और यह सुगमतासे

उत्तम हो जाते हैं। बिना रासायनिक परिवर्तनके यह किसी पदार्थके अन्दर घुल नहीं सकते। अधातु विपरीत गुण विशिष्ट पदार्थ हैं। इनके भेद आगे विस्तारसे वर्णन होंगे।

आधुनिक रसायनशास्त्रके विषय यथा क्रम वर्णन करनेके पूर्व हम पूर्वोक्त तत्वोंके सम्बन्धमें आलोचना करेंगे।

पृथिवी

पृथिवी, जिसपर हम रहते हैं, वह भिन्न भिन्न मौलिक पदार्थोंसे बनी हुई है। इसमें ऑक्सिजन (एक वायु) प्रायः अर्द्धांश है, सिलिकन एक दूसरा मौलिक पदार्थ प्रायः चतुर्थांश है। ये दोनों धातु नहीं हैं, बाकी प्रायः चतुर्थांशमें अलूमिनियम, (१) लौह, क्वलिसियम, मैग्नीसियम, (२) सोडियम, (३) पोटैशियम, (४) आदि भिन्न भिन्न धातु तथा सल्फर आदि अधातु सम्मिलित हैं।

पृथिवीके बाह्य पीठपर कहीं मीट्टों व कहीं पत्थर हैं। ये दोनों अधिकतर पूर्वोक्त सिलिकनके यौगिक हैं।

अगर पृथिवीको खोदा जाय तो इसमें भिन्न भिन्न स्तर दिखाई देंगे इन स्तरोंके नीचे फिर पत्थर मिलेंगे। यदि इन पत्थरोंको देखा जाय तो उनके दो बड़े बड़े भेद कर सकते हैं। एक वो जो स्तरोंमें सज्जित हैं यथा लाल पत्थर, स्लेट, आदि दूसरे वो जो पिघलकर जमे हुए मालूम पड़ते हैं यथा नीला पत्थर (संग खारा)। पूर्वोक्त पत्थर पृथिवीकी पीठपरसे मृत्तिका धुल धुलकर समुद्रगर्भमें विस्तृत होनेके कारण स्तर सज्जित होकर बनता है; अतएव ये जलज वा स्तरान्वित कहलाते हैं। शेषोक्त भूगर्भस्थ उच्चापसे मृत्तिकाके पिघलनेके कारण उत्पन्न होते हैं। अतएव अग्निज प्रस्थर कहलाते हैं।

(१) फटकरीप्रद धातु (२) सुवर्ण (३) लवणक (४) चारक

पृथिवीके नीचे उद्भिज्ज पदार्थ किसी समय दब जानेके कारण वह आजकल खानोंके अन्दर पत्थरके कोयलोंके रूपमें पाये जाते हैं। इसी प्रकार खड़ियाके स्तर हैं जो कि एक क्षुद्र जलज प्राणीके देहावशेष हैं। मूंगा भी इसी प्रकारका एक और प्राणीके बाह्यावरणसे प्राप्त होता है। भिन्न भिन्न प्रकारके रत्न यथा मणि, मरकत, आदि साधारण पार्थिव पदार्थोंके रूपान्तर हैं। पृथ्वीके स्तरोंके मध्यमें कहीं कहीं “कच्चे” धातुओंकी “शिरायें” मिलती हैं, जिनमेंसे असंस्कृत अवस्थामें धातु निकाले जाते हैं और फिर रासायनिक क्रियासे साफकर ली जाती हैं।

देखा गया है कि पृथ्वी जितनी गहरी खोदी गई है, उतना ही उसका ताप बढ़ता गया है। भूपीठसे दो मील नीचे उसका उच्चाप इतना है कि वहां पानी पहुंचनेसे वाष्पमें परिणत हो जाता है। इसीके कारण कहीं कहीं उष्ण प्रस्रवण भिरने देखनेमें आते हैं। पृथ्वीके गर्भमें जो उतम पदार्थ है वह भी कभी कभी भूपीठपर अपना मार्ग करके अग्नि वा वाष्प आदि पदार्थ उद्गीर्ण करता रहता है जिससे आग्नेय गिरि बनता है। कारण ये उत्क्षिप्त कठिन पदार्थ अपने मुंहके चारों ओर स्तूपाकार होकर एक पर्वत बना लेता है। इस भूगर्भस्थ उच्चापद्वारा पृथ्वीके अन्दर एक्स-ग्लोज़न (स्फोटन) होनेके कारण भूमिकम्प होता है। परन्तु एक और कारण यह है कि पृथ्वी-पीठ सुकड़कर सहसा भूगर्भमें डूब जानेसे भी भूकम्प हुआ करता है। इन घटनाओंसे ऐसा अनुमान किया गया था कि पृथ्वी किसी समय तरल तथा आग्नेय अवस्थामें थी। केवल उसका वहिर्पीठ शीतल होकर जीवोंके रहने योग्य हो गया है। परन्तु आधुनिक गवेषणसे ऐसा भी अनुमान किया जाता है कि पृथ्वीका उच्चाप उसके मध्यमें “रेडियम” नामके एक पदार्थ-द्वारा उत्पन्न होता है।

पृथ्वी अधिकतर कठिनवस्थामें है। उसका

कारण यह है कि जिन पदार्थोंसे पृथ्वी बनी हुई है उनके छोटे छोटे कण व अणु (मोलिक्यूल) आपसमें ऐसे संबद्ध हैं कि उनमें स्थानान्तर चेष्टा अधिक नहीं हो सकती। अतएव वे अपने आकारको परिवर्तन नहीं कर सकते। उच्चाप-द्वारा इनके अन्तराणुस्थान अधिक हो जानेके कारण कठिन पदार्थोंकी परिमाणमें भी वृद्धि होती है, यह सामान्य परीक्षाओंके द्वारा दिखाई जा सकती है (तेज देखो)

शीशा, कलई, आदि कठिन पदार्थ उच्चाप-से तरल हो जाते हैं अर्थात् उच्चापद्वारा उनके अणुओंको संबद्ध रखनेवाली शक्ति (कोहिज़न) इतनी शिथिल हो जाती है कि वह सुगमतासे स्थानान्तर चेष्टा कर सकते हैं। अतएव तरल पदार्थोंका कोई निर्धारित आकार नहीं होता है और अन्तराणु स्थानमें भी वृद्धि होनेके कारण प्रायः ठोस अवस्थासे अधिक परिमाण रखते हैं। पारद, गन्धक, जल, कर्पूरादि, कितनेही प्रकारके पदार्थ उच्चाप द्वारा सुगमतासे वायवीय आकार धारण करते हैं—सब प्रकारके वायुओंके अणु अतिमुक्त भावसे सञ्चलन करते हैं और उनमें “कोहोज़न” लुप्त होजाता है—अतएव उनमें न केवल कोई निर्दिष्ट आकार ही होता प्रत्युत उनका परिमाण भी निर्दिष्ट नहीं है।

जल

जल—समुद्रोंमें तथा भूपीठ पर प्रचुर परिमाणमें पाया जाता है। समुद्रपीठ भूपीठ का प्राय तिगुना है। जल सब प्रकारके उच्च प्राणियोंकेलिये अत्यावश्यक है। मनुष्य देहका यह दो तृतीयांश है। कितने ही प्रकारके घन दानेदार रासायनिक पदार्थ यथा लवणादिके अन्दर प्रचुर परिमाणमें जल रहता है। साधारण जल तरल पदार्थ है परन्तु प्रकृतिमें यह कठिन यथा वर्फ, और वायवीय यथा वाष्प, आकारमें भी पाया जाता है। जलके

जमनेका और वाष्प बनकर उड़नेका ताप हमारे व्यवहारोपयोगी होनेके कारण उनपर साधारण तापमान यन्त्रोंका ग्राम बनाया गया है। सेन्टी-ग्रेड स्केलके अनुसार जल शून्य दरजे पर जमता है और १०० दरजे पर वाष्प बनकर उड़जाता है। जलका भार भी और घन पदार्थों के आपेक्षिक गुरुत्व का मान स्वरूप व्यवहार होता है। जो पदार्थ जलके सम भार रखता है वह जलके मध्यमें स्थित रहता है। जिस पदार्थका आपेक्षिक गुरुत्व जलसे अधिक होता है वह साधारणतः डूब जाता है। और जिसका आपेक्षिक गुरुत्व लघु होता है वह जलमें तैरता रहता है।

संतरणशील पदार्थोंके संबन्धमें एक सिद्धान्त यह जाननेके योग्य है कि जितना भाग उस पदार्थ का जलमें डूबा रहता है उतने परिमाण जलका भार उस सम्पूर्ण पदार्थके भारके समान होता है। कारण? चारों ओर का पानी अपनी उत्तोलन शक्तिसे (बोयन्सी) जिस पदार्थ को तैयार रखता है वह केवल डूबे हुए भागसे स्थानान्तरित जल राशीको सहज अवस्थामें धारण कर्ता है। अतएव लौहादि पदार्थोंका जलसे आपेक्षिक गुरुत्व अधिक होनेपर भी वह भाण्ड रूपमें जलके ऊपर सुगमतासे तैरते हैं। उपरोक्त सिद्धान्त आर्किमिडीज़का आविष्कृत है। इस वैज्ञानिकने स्नान करते हुए परिपूर्ण जलाधारमें अपने निमग्न शरीरसे स्थानान्तरित जलराशीको देखकर यह निर्धारित किया कि पदार्थ जितना गुरुभार विशिष्ट होगा उतनाही अल्प परिमाण जलको स्थानान्तरित करेगा। भिन्न भिन्न प्रकारके तरल पदार्थोंका आपेक्षिक गुरुत्व भिन्न भिन्न होनेके कारण उनकी उत्तोलन शक्ति (बोयन्सी) भी भिन्न भिन्न होती है। यथा, एक कठिन लौह खण्ड पानीमें डूब जानेपर भी पारदमें सुगमतासे तैरता है। इसी सिद्धान्तपर भिन्न भिन्न प्रकारके आपेक्षिक

भारमान यन्त्र बनाये गये हैं यथा यूरिनोमीटर (सूत्रमान), लेकटोमीटर (दुग्धमान) एल्कोहोलोमीटर (सुरामान) आदि इनके व्यवहार जाननेके योग्य हैं ।

जल यौगिक पदार्थ है । यह वैद्युतिक विश्लेषणद्वारा दो भिन्न भिन्न प्रकारके वायुओंमें परिणत हो जाता है । इनमेंसे एकका नाम हैडोजन (उज्जन) दूसरेका नाम ऑक्सिजन (अम्लजन) है । इन वायुओंको हम और रीतिसे उत्पादन करके भी रासायनिक परिमाणमें मिश्रित करके यदि उनके अन्दर विद्युत्स्फुल्लिङ्ग डालें तो वो संयुक्त होकर जल बना देते हैं । इन परीक्षाओंके लिये जटिल यन्त्रोंकी आवश्यकता है । [हाइड्रोजनके वर्णनमें इसका एक स्थूल प्रमाण दिया जायगा ।]

जलमें बहुधा पदार्थ द्रव हो सकते हैं एक साधारण रीति इस वातके निर्णय करनेकी कि कोई कठिन पदार्थ इसमें द्रव होते हैं या नहीं यह है कि किसी परीक्षा नलिकाके अन्दर विशुद्ध अर्थात् [तिर्यक्] पातित जल लेकर उस पदार्थको उसमें चूर्णित करके डालें । यदि द्रव न होनेके विषयमें सन्देह हो तो उसमें उत्ताप दें फिर इसमेंसे थोड़ासा जल लेकर कांचके पात्रमें रखकर जलको मृदु तापद्वारा उड़ा दें । यदि कोई कठिन पदार्थ बचे तो जाना जायगा कि परीक्षित पदार्थ द्रवणीय है परन्तु कई प्रकारके वोलेटैल (उद्धायी) पदार्थ इस प्रकारसे घनावस्थामें नहीं मिलते अतएव साधारण द्रवणीय पदार्थोंको जलमेंसे केवल उत्तापद्वारा निकाल सकते हैं । परन्तु उद्धायी पदार्थोंके निकालनेके विशेष प्रकारका (तिर्यक्) पातन यन्त्र (जैसा कि सुरासार निकालनेमें) व्यवहार होता है । जलमें इस प्रकारकी द्रावक शक्ति रहनेसे बहुधा गंभीर कूपोंका जल खारी होता है । परन्तु अल्प गंभीर कूप तथा तालावका पानी मीठा होनेपर भी उसमें भूपीठसे धुलकर बहुधा

प्राणज पदार्थ मिश्रित रहते हैं । प्राणज पदार्थोंके आधिक्यसे उसमें बहुत सारे जीवाणु उत्पन्न हो जाते हैं जिनमेंसे कितनेही शरीरके लिये हानिकर हैं । अतएव पीनेका पानी यथा संभव जीवाणु तथा खनिज पदार्थोंसे रहित होना चाहिये । पानीके उबालनेसे सब प्रकारके जीवाणु नष्ट होजाते हैं । एक प्रकारका साधारण खार भी जलमेंसे स्खलित (प्रेसिपिटेड) हो जाता है । परन्तु तिर्यक् पातन प्रक्रियाद्वारा जलमेंसे सभी प्रकारके पदार्थोंको निष्कासन कर सकते हैं । *

स्वास्थ्य-रक्षा

[ले० डा० वी. के. मित्र, एल. एम. एस.]

प्रस्तावना



स्वास्थ्य विधानका प्रधान उद्देश्य शरीरको सुखी रखना है । इसके उपाय शारीरिक शक्तियोंका संवर्द्धन करना, तथा रोगोत्पत्तिका निवारण करना, और इसका फल दीर्घ जीवन लाभ है । वैदिक समयमें बहुधा “शतायु” कामना तथा पार्थिव सुख भोगकी आकांक्षा होनेपर भी, परवर्ती कालमें

* [तिर्यक् पातन:—इस देशमें सबसे प्रथम नागार्जुनजी ने तिर्यग पातनक्रिया प्रवर्तित की थी । यही महापुरुष इस देशमें रसायन विद्याके आदि गुरु हैं । इनका ख्रिष्टपर २५० शताब्दीमें प्रादुर्भाव हुआ था इन्होंने ही धातुओंकी सर्व प्रथम “अयस्कृति प्रक्रिया” प्रवर्तितकी जिससे परवर्ती समयमें जारण मारण आदि रासायनिक प्रक्रियाएँ आविष्कृत हुईं । यह केवल रस सिद्ध ही न थे किन्तु समग्र आयुर्वेदके तत्त्व भी थे । ये आधुनिक सुश्रुत संहिताके प्रति संस्कर्ता और उसके उत्तर तन्त्रके रचयिता भी थे इसके अतिरिक्त यह भी जाननेके योग्य हैं कि ये “महायान” बौद्ध धर्मके प्रवर्तक भी थे । नागार्जुन विरचित रसरत्नाकर तन्त्र जो पुस्तक विद्यमान है प्रतीत होता है कि वह उनके कुछ शताब्दीवाद संकलित हुआ है ।]

Hygiene स्वस्थ्य विधान]

वेदान्तादि दर्शनोंके प्रभावसे इस देशमें लोग शरीर पालन विषयमें बहुत ही उदासीन हो गये हैं। कठोर तपस्यामें शरीर नष्ट करना जो धार्मिक-जीवनकेलिए अनावश्यक तथा हानि कर है-इस विषयको बुद्धादि महात्माओंने स्वकीय अभिज्ञतासे प्रचलित किया था। तथापि इस देशमें तान्त्रिक दुराचार तथा हठ योगके अप्राकृतिक अभ्यासोंका प्रभाव हमारे धर्म जगतपर अत्यन्त प्रबल है। बहुधा मनुष्य धार्मिक जीवनकेलिए शरीर पतनको परस्पर सम्बद्ध समझते हैं। परन्तु हिन्दू धर्मका मूल मंत्र इसके विरुद्ध है। जहाँ तक मुझे विदित है, भारत ही एक मात्र देश है जहाँ धर्मको लौकिक जीवनसे पृथक् नहीं किया गया।

बङ्गदेशके एक महापुरुष बङ्किमने अपने प्रधान ग्रन्थ “धर्मतत्व” में प्रचार किया है कि हिन्दू धर्मकी मुख्य शिक्षा शरीरको सारी वृत्तियोंका सामञ्जस्य रखना है। इनमेंसे पाशविक वृत्तियाँ, पूर्व संस्कार हेतु बड़ी प्रबल हैं। और सात्विक वृत्तियोंका संस्कार नवीन होनेके कारण अधिकतर उनका अनुशीलन तथा इतर वृत्तियोंके संयमकी आवश्यकता रहनेपर भी कोई भी वृत्ति प्रकृति विरुद्ध नहीं है। अतएव सम्पूर्ण मनुष्यत्वके विकासकेलिए सारी वृत्तियोंका यथा विधि अनुशीलन ही धर्म है। इस देशके महापुरुषोंने वैराग्यका यथेष्ट आदर करते हुए भी कर्मयोगीको सबसे प्रधान रक्खा है। इसकेलिए गीताका बचन और श्रीकृष्णजीकी जीवनो यथेष्ट प्रमाण है।*

*ये व्याख्यान देहलीके आयुर्वेदिक और यूनानी तिब्बती कालेजके आयुर्वेदिक विभागमें पाठ्य पुस्तक न हानेके कारण इसके लेखक डाक्टर जी. के. मित्र, एल्. एम्. एस्., द्वारा मौखिक दिये गये थे। स्वास्थ्य रक्षा विषयपर अंग्रेजी भाषामें भारतवासियोंके उपयोगी कई सरल पाठ्य पुस्तक होनेपर भी, लेखकने इन व्याख्यानोंका आधार कलकत्ता निवासी राय बहादुर डाक्टर चुन्नीलाल बसु प्रणीत वङ्ग

तथापि इस देशमें इस अमानुषिक वैराग्यको दूर करनेकेलिये हमें कटिबद्ध होना चाहिये। हमें अपने प्राचीन ‘आइडियल’-को (आदर्शों) पुनःस्थापन करनेकेलिये भौतिक (physical) प्रमाणोंके अतिरिक्त शास्त्रोंके बचनोंकी भी सहायता लेनी चाहिये। अतएव चरकजीका एक बचन उद्धृत किया जाता है।

धर्मार्थ काम मोक्षानामारोग्यं मूलमुत्तमम्”

रोगास्तस्यापहतरीः श्रेयसा जीवितस्यच।
अर्थात् धर्म, अर्थ, काम, मोक्ष, इनकी प्राप्ति-केलिए उत्तम आधार शरीरको नीरोगता है। रोग शरीरके और कल्याण तथा जीवनके भी नाश करनेवाले हैं।

स्वास्थ्य विधान। (hygiene)

स्वास्थ्य विधानके दो भाग हैं।

(१) व्यक्तिगत--(personal health)

(२) सार्वजनिक--(public health)

व्यक्तिगत वह है जो प्रत्येक मनुष्यके यत्न साध्य हो, यथा, स्नान, आहार विहारदि।

सार्वजनिक वह है, कि जिसको कार्यमें परिणत करनेकेलिए प्रजावर्ग तथा राजाका यत्नसापेक्ष हो, यथा, जलादिका प्रबन्ध करना।

यदि सूक्ष्म दृष्टिसे देखा जाय तो हमारे व्यक्तिगत कार्य भी बहुधा मनुष्योंकी सहायतासे सम्पन्न होते हैं। अपरञ्च, व्यक्तिगत वा सार्वजनिक विधियोंके मध्यमें कोई अन्तर नहीं है, प्रत्युत व्यक्तिगत यत्नके न होनेसे सार्वजनिक वा राजकीय स्वास्थ्यविधान बहुधा अकारथ हो जाते हैं।

यहाँ केवल व्यक्तिगत विषय वर्णन किये जायेंगे।

भाषाकी “शरीर स्वास्थ्य विधान नामक पुस्तकपर रक्खा है। छात्रवर्म मित्र २ प्रान्तोंके हानेके कारण इनकी भाषामें संस्कृत शब्द अधिक आये हैं। लेखकने सब अधिकार स्वाधीन रखे हैं। सं०

प्रातरुत्थान

इस विषयमें प्राचीन तथा अर्वाचीन परिणत मण्डलियोंका मत भेद नहीं है। धर्म-शास्त्रकारोंने ब्राह्ममुहूर्तको उपासनाकेलिये प्रशस्त कहा है। युवकोंकेलिए संयमकी साधना ही उपासनाका मुख्य भाग है। प्रातरुत्थान केवल अभ्याससे सहज हो जाता है। स्वास्थ्यके अतिरिक्त इससे लोग एक मनोहर प्राकृतिक दृश्य तथा विशुद्ध वायु सेवनका सुख भोग भी कर सकते हैं। अपरञ्च, इस समयको प्रातर्भ्रमण तथा व्यायामादियोंमें सद्ब्यवहार किया जाय तो मनुष्य दीर्घ जीवी होता है। यदि जीवन काल न बढ़े तो भी प्रति दिन एक घंटाके हिसाबसे मनुष्य साधारण जीवन कालके अन्दर प्रायः चार वर्ष अधिक जीवन सुख भोग करता है।

शौचादि क्रिया

प्रातःकालमें उठकर शौच क्रियासे निवृत्त होना चाहिये। यथा सम्भव शारीरिक वेगोंको रोकना नहीं चाहिये। चरक जी कहते हैं :—

नवेगान्धारये क्षीमान् जातान् मूत्रपुरीषयोः
इत्यादि (नवेगान्धारणीय अध्याय) कितने ही लोग केवल आलस्यके कारण शय्यामें पड़े रहकर मलत्यागादिके प्राकृतिक वेगोंको समयपर अनुरोध करनेसे अनेक व्याधिग्रस्त हो जाते हैं। यदि स्वतः वेग न हो तो जलपान वा लघु भोजनके अनन्तर यह क्रिया सुसाध्य होती है। क्वचित् पूर्णावस्थाके लोगोंकेलिए धूम पान, की (तमाकू पीने) भी आवश्यकता होती है। यहां प्राचीनोंका एक बचन शोधित रूपसे उद्धृत किया जाता है।

भोजनान्ते पिवेत्तक्रं निशान्ते च पिवेज्जलम्।

निशामध्ये पिवेद्गन्धं किं वैद्यस्य प्रयोजनम्॥

आजकल शीतल जलके स्थानमें क्वचित् चाहका व्यवहार भी प्रचलित हुआ है। यह एक निर्दोष पानीय है। और उष्ण तथा उत्ते-

जक होनेके कारण पूर्ण वयस्क मनुष्योंकेलिए उपकारी भी है। परन्तु “नातिकुत्रापिशोभनम्”

दन्त धावन

यह सब सम्मत है कि किसी प्रकारके भोजनके पूर्व मुख प्रक्षालन करना चाहिये। यथा विधि दन्तधावन करनेसे बहुधा रोग नहीं होने पाते। दन्त रोग स्थानीय होनेपर भी उनके छिद्रमेंसे रोग विष अथवा जीवाणु शरीरके अन्दर प्रवेश करके यक्ष्मादि उत्कट रोग उत्पादन कर सकते हैं। समस्त रात्रीमें मुखके भीतर बहुतसा मल जो भोज्य पदार्थके अवशिष्टांशसे सञ्चित होता है। यदि मुख प्रक्षालन न किए हुए भोजनके साथ उदरस्थ हों तो भिन्न भिन्न प्रकारके उदर रोग उत्पन्न हो सकते हैं। दन्तधावन विषयमें चरकप्रोक्त विधिसे करञ्जकवरी आदि कटु, तिक्त, कषाय, मृदु, वृक्षशाखाओंसे दन्तधावन करना श्रेष्ठ है। परन्तु नीम वा कीकर इस प्रान्तमें सुलभ होनेसे अधिकतर व्यवहार होते हैं। इनका व्यवहार शूकर, केशर तथा गवास्थि निर्मिति महार्थ-गुच्छ (बुरुष) से अधिक स्वास्थ्यकर है। बुरुष एक बार व्यवहारके अनन्तर मलोन हो जाते हैं। अपरञ्च इनमें किसी मज्जनकी आवश्यकता होती है। भिन्न भिन्न मज्जनोंमें कितनेही अस्वास्थ्यकर रासायनिक पदार्थ (यथा क्षार वा अम्ल) सम्मिलित रहते हैं। निम्नलिखित एक योग दन्तधावनार्थ दिया जाता है।

= भाग शोधित खड़िया मिट्टी (भीटा पिपरेटा)

२ भाग कथा (शोधित खदिर)

२ भाग बीजा बोला वा मुर (Myrrh)

इनको मिला देनेसे अत्युत्तम मज्जन बनता है। इसमें गुलाबकीपत्तियां भी वा अन्य सुगन्धिद्रव्य यथा पीपरमेन्टका तेल आदि, अल्पपरिमाणमें मिलाये जा सकते हैं।

जिह्वाओं भी साफ़ करना चाहिये जिसके लिए दंतौन चीरकर अत्युत्तम "जीभि" बन सकती है। परन्तु चरकमतके सुवर्ण, रौप्य, ताम्र, शोशा वा पीतल, निर्मित। जिजिह्वा निर्लेखनीके विषयमें शीशा अनुचित प्रतीत होता है।

प्रातर्भ्रमण

प्रातरुत्थानके अनन्तर यदि यह समय भ्रमणमें व्यय किया जाय तो स्वास्थ्यके लिए अत्यन्त हितकर होता है। इसके विषयमें अन्यत्र कहीं सविस्तार वर्णन किया जायगा।

(नोट—प्रातः कालमें उठकर भ्रमण वा अन्य कार्यके लिए बाहर जानेसे पूर्व लघु-भोजनकी रीति प्रशस्त है, कारण, उससे आमाशयके भीतर थोड़ासा हाइड्रोक्लोरिकएसिड (लवण द्रावक) निःसरण होनेके कारण जीवाणुओंके आक्रमणसे शरीर संरक्षित रहता है।)

स्नान तथा तैलाभ्यङ्ग

स्नानके लिए कोई निर्दिष्ट समय न होनेपर भी इसके लिए शौचादिके अनन्तर प्रातः कालका समय प्रशस्त है। परन्तु अधिक परिश्रमके वा दीर्घ उपवास वा गुरु भोजनके अनन्तर स्नान करना उचित नहीं है। किन्तु यदि व्यायाम वा प्रातर्भ्रमण किया जाय तो शरीरकी क्रान्ति दूर होनेके अनन्तर स्नान करनेसे यह लाभ होता है कि कार्य क्षेत्रमें जानेसे पूर्व शरीरका घर्म आदि मल धुल जाता है।

स्नानके पूर्व शरीरमें तैलाभ्यङ्ग करना प्राचीनोंके मतसे आधुनिक स्वास्थ्य तत्व वेताओंका एकमत है। तैलमर्दनसे त्वचा कुछ उत्तम होनेके कारण शीतल जल हानि कारक नहीं होता। अपरञ्च इसके मर्दनमें यदि यह कार्य स्वयं किया जाय तो यथेष्ट व्यायाम होता है। तैल त्वचाद्वारा भी शरीरके भीतर प्रवेश करके देहका उत्कर्ष साधन करता है। अति क्षीण देह शिशुओंके शरीरपर कौडलीवर औयल (मत्स्य-

तैल) प्रलेप किया जाता है। और उनको दुग्धसे निलहान भी हितकर समझा गया है। तैलाभ्यङ्गके अनन्तर नहाकर तैल छुटानेके लिए अंगुष्ठेका व्यवहार भी शरीरके लिए अत्यन्त आवश्यक है।

कारण आर्द्र शरीरमें अधिक काल रहना अनुचित है। स्नानमें साबुनका व्यवहार भी प्रशस्त है। इससे शरीरका अधिक तैल अन्य मलोंके साथ धुल जाता है। तैल केशोंके भी दृढ़ करता है। प्राचीन शास्त्रोंमें तैलके अनेक गुण वर्णन किये हैं। उनमें अत्युक्ति रहनेपर भी तैलका मर्दन हितकारक है। कहते हैं तैलमर्दनसे मच्छर तथा अन्य कीटादि कम काटते हैं। क्या बङ्ग तथा मद्रास प्रान्तमें म्लेग न होनेका यह भी एक कारण है। यद्यपि बङ्गदेशीय लोग सर्षपतैलका अधिक व्यवहार करते हैं तथापि लेखकके मतमें विशुद्ध नारियलका तैलही प्रशस्त है। कारण इसमें किसी प्रकारकी दुर्गन्धि नहीं होती। अपरञ्च, यह केशोंके अन्दर नहीं चिपकता। सम्भवतः यह त्वचाद्वारा शोषण भी अधिक हो सकता है।

स्नानके लिए शीतल जल प्रशस्त है। परन्तु बहुतसा अभ्यासपर निर्भर है। यदि जलकी शीतलता, कष्ट हेतु हो तो उसमें उष्ण जल मिला सकते हैं। स्नानान्तर शरीरको पोछकर वस्त्रसे ढांकना चाहिये। गीला कपड़ा पहिनकर नदी वा कूपादिसे घर आना सुरुचि-हेतु भी (विशेषतः स्त्रियोंके लिए) सर्वथा अनुचित है।

अवगाहन (डूबकर) का स्नान सबसे उत्तम है। परन्तु बलवान पुरुषको भी ५।७ मिनटसे अधिक जलके अन्दर नहीं रहना चाहिये। समुद्र स्नान एक अत्यन्त बलकारक विधि है, जो वृद्ध, दुर्बल, तथा शिशुओंके लिए निषिद्ध है। इनको शीतल जलमें भी स्नान

नहीं करना चाहिये। उष्णजलसे स्नान खुले स्थानमें न करना चाहिये कारण उससे शीत लग जानेकी अधिक सम्भावना है। विशेषतः शिशुओंकेलिए, कि जिनकी त्वचाका परिमाण बड़ोंकी अपेक्षा अधिक होता है। जिनमें फुस-फुसादिके रोग भी अधिक होते हैं।

स्नानसे केवल त्वचाका मल ही त्याग नहीं होता किन्तु नाडीय सम्बन्धसे सब शरीरकी स्फूर्ति होती है। ज्वर रोगमें स्नान ताप हरण करके क्वचित् ज्वरधन औषधियोंके स्थानमें व्यवहार होता है।

वैज्ञानिकीय

(१) कान्ति लोहेमें गन्धक

Stahl U Eisen नामक पत्रमें E. Leber लीबरका लेख है कि कान्ति लोहेमें गन्धकका कुछ अधिक अंश रहनेसे अधिक दृढ़ता और लचक आजाती है। परन्तु साथही गन्धकका परिमाण बढ़ जानेपर दरार पड़ जाने वा गन्धकके अलग इकट्ठे हो जानेकी भी प्रवृत्ति रहती है। गंधकके इकट्ठे हो जानेसे उतनी हानि नहीं है, जितनी दरारों वा बुल-बुलोंके पड़ जानेसे। इस अवगुणसे बचनेके लिए लोहेको जितनाही तप्त और जितनीही जल्दी ढालें उतनीही सफलता होगी। अब तक असफलता इसके विरुद्ध व्यवहारसे हुआ करती थी।

* * *

(२) शोरसे शक्तिका दुरुपयोग

जिस कारखानेमें बहुत शोर होता हो समझना चाहिये कि उसमें शक्तिसे पूरा लाभ नहीं उठाया जाता। कल पुरजोंके परस्पर संघर्षमें उनका ठीक ठीक न लगाया जाना सिद्ध होता है। मशीन अल्पायु हो जाती है। काममें उचितसे अधिक शक्तिका अपव्यय

होता है। शोरसे कामकरनेवालोंको भी उलझन होती है, दिमाग खराब हो जाता है। एक ही काम करनेवाले दो कारखानोंमें अधिक चुपचाप काम करनेवाला कारखाना अधिक सफल भी होता है। इसीलिए शोरसे बचना शक्तिके अपव्ययसे बचना है।

मनोविज्ञान शास्त्री इस बातको मुक्त कंठसे स्वीकार करते हैं कि शोर गुलके भीतर काम करनेवालोंको अपना मन काममें लगानेके लिए और शोरसे अपना हर्ज न होने देनेके लिए विशेष प्रयत्न करना पड़ता है। इस प्रकार विशेष मानसिक बलका शोरके कारण अपव्यय करना पड़ता है। शोर करनेवाले या व्यर्थ बोलनेवालेकी शक्तिका भी इसी प्रकार अपव्यय होता रहता है और वह अपने काममें जल्दी थक जाता है। भारतवर्षमें मौनव्रत धारण भी साधनाके अन्तर्गत है। जिन्हें इस व्रतका अनुभव है इस बातको स्वीकार करते हैं कि कुछ कालतक मौनव्रत धारण करनेसे मानसिक शक्तियोंका थकान मिट जाता है और फिरसे बलवती हो जाती है।

रा० गो०

* * *

(३) प्राचीन कालकी छेनी

लंडनके Institution of mechanical Engineers यंत्र शास्त्र-संस्थामें व्याख्यान देते हुए, कुछ दिन हुए Sir Robert Hadfield सर राबर्ट हैडफील्डने कहा कि जब मैं लंकामें था एक दिन कोलम्बोके अद्भुतालयमें मैंने असाधारण कठोरता रखनेवाली छेनियां देखीं। मुझे समझमें न आया कि कठोर वस्तुओंको काटनेके लिए यथेष्ट कठोरता लोहेमें प्राचीनकालमें कैसे लाते थे। विश्लेषणसे मालूम हुआ कि छेनियोंका लोहा शुद्ध लोहा था। केवल धारपर कर्बनका (कोयले का) संयोग संभाव्य था। बिना कर्बन-

Miscellaneous फुटकर]

के संयोगके ऐसी कठोरता आनी संभव न थी यह छेनी संभवतः सन ईसवीके आदिमकाल-की थी, इसलिए स्पष्ट है कि उस समय ऐसी हिकमत मालूम थी कि धारको कोयलेके योग-से-शुद्ध लोहेको कोयलेकी आंच में देर तक रखकर—सहज ही कठोर कर लेते थे।

रा० गो०

* * *

(४) नौहड़—लकड़ीका सम्बन्ध

पत्थरका कोयला कुछ कठिनाईसे जलता है और बहुत ज्यादा धुआं देता है। दुर्गन्धमय गैस निकलती है। इस अवगुणके दूर करनेका एक आसान नुस्खा है। प्रति मन कोयलेके लिए आधसेर पानीमें एक तोला नमक घुलाओ और उसे सावधानीसे सारे कोयलेपर छिड़क दो। कोई कोयलेका टुकड़ा वे छिड़का न रहे कोयला बहुत कम धुआं देता हुआ तेज़ आंच-से जलेगा और राख कम छूटेगी। ईंधन की किफ़ायत होगी। नमकके दाम चौगुने व्याज सहित निकल आवेंगे।

* * *

(५) शरीरकी क्रियाओंका प्रत्यक्ष दर्शन

वह यंत्र किसने नहीं देखा जिसमें कलकत्ते बम्बई आदिके चित्र मेलोंमें दिखाया करते हैं। इस यंत्र को stereoscope कहते हैं। इसमें आंखोंके बराबर दो ताल लगे रहते हैं। इन्हीं तालोंके मुकाबिले एकही तरहके दो चित्र चौकटेमें लगाकर एक विशेष दूरीसे देखने-से बड़ाई छुटाई, ऊंचाई, नीचाई मोटाई आदि सभी बातोंमें चित्रका विषय बिल्कुल स्वाभाविक दिखाई पड़ता है। इस प्रकारकी दाहरी फ़ोटो बहुत मिलती हैं। यंत्रभी थोड़े दामोंमें मिल जाता है। ऐसी फ़ोटो लेनेकेलिए केमरा-में तो ताल मनुष्यकी दोनों आंखोंकी नाई दूरी पर लगा देते हैं। क्यों? क्योंकि हम जिस वस्तु-

को देखते हैं दोनों आंखोंसे इस प्रकार देखते हैं कि दोनों चित्र एकसे होकर स्वाभाविक रूपमें दिखाई पड़ते हैं। यही क्रिया इस केमरे-में की जाती है।

X Rays एक्स-रश्मिका एक नया यंत्र कुछ ऐसेही ढंग पर बनाया गया है। एक एक्स-रश्मिकी नलिका ऐसी बनायी गयी है जो आंखोंके बराबर दूरीपर दो किरणें देती है, जो शरीरमें प्रवेश करके एक जगमगाते परदेपर दो प्रतिबिम्ब डालती हैं। यह प्रतिबिम्ब बहुत बड़े होते हैं। जिस शरीर वा वस्तुका चित्र ले रहे हैं उतने ही बड़े होते हैं और बारीबारीसे शीघ्रतापूर्वक परदेपर पड़ते हैं। ढकने इस चतुराई से लगाये गये हैं कि नलिकाके किरणोंके साथही खुलते और बन्द होते हैं। जब दाहिनी प्रतिबिम्ब परदे पर पड़ता है दाहिनी ही आंख देखती है और बाई के सामने ढकना आ रहता है। इसी प्रकार बाईके लिए भी समझना चाहिए। यह अदला बदली इतनी जल्दी होती है कि आंखोंको खुलना मुँदना नहीं मालूम होता, बल्कि आंखोंके चित्रपटपर ठीक स्वाभाविक चित्र बनते हैं और शरीर ठीक ठीक स्वाभाविक रूपमें दीखता है।

इस यंत्रसे अब मनुष्यके शरीरमें रक्त प्रवाह, हृदययंत्रकी चाल, भोजन नलिका और आमाशय आदिकी क्रिया भी देखनी सहज है। जो बातें अनुमान और स्पर्शसे जानी जाती थीं अब आंखोंसे देखी जा सकेंगी। फुफ़ुसका चलना हृदयकी धुकधुकी आदि प्रत्यक्ष देखकर अब डाक्टर महत्व की बातें जान सकेंगे।

* * *

(६) बिजली तापना

अमेरिकामें Pittsburg नामक एक बड़ा नगर है। यहां सरदी बहुत पड़ती है। पुलिसके सिपाही जो पहरे पर कई घंटे खड़े रहते हैं

सरदीमें अकड़ जाते हैं, इसलिए इनके पैरों को गरमानेकेलिए इनके बूटोंके तलोंमें गरमानेका यंत्र लगा रहता है, जिसमें गरमीकी कमी বেশी चार दरजेतककी इच्छानुसार हो सकती है। इस यंत्रका सम्बन्ध सबसे पासके बिजलीकी रोशनीके तारसे रहता है, जिसके द्वारा पहरेका सिपाही अपनी डिउटीपर खड़े खड़े तापता रहता है और सुखसे पहरा देता है।

जाड़ोंके युद्धमें खाइयोंके भीतर हमारे सिपाही कई पहर ठिठुरते रहते हैं। क्या अच्छा होता यदि इनकेलिए भी ऐसा ही प्रबन्ध होता वा किया जा सकता।

* * *

(७) — नौकरीके लिए उड़कोंकी परीक्षा

जैसे भारतमें सरकारी नौकरीके उम्मीदवारोंकी डाक्टरी परीक्षा होती है, उसी तरह इंग्लैंडमेंभी उड़कोंकी डाक्टरी परीक्षा करली जाती है। इस परीक्षाके पीछे भी अनेक उड़के व्यवहारमें अयोग्य ठहरते और सरकारी अप-व्ययके पीछे निकाल दिये जाते हैं। फ्रांसमें डाक्टरी परीक्षा बड़े ढंगसे होती है।

पहले तो यह देखते हैं कि उम्मीदवार कितनी देरमें शब्द ग्रहण करता है, कितनी देरमें रूप ग्रहण करके उत्तर दे सकता है। इसमें उसकी समझकी फुर्ती कितनी है। इन बातोंकी जाँचके लिए Dr. d'Arsonval डारसन वलका chronoscope समय दर्शक लगाते हैं। इसमें घड़ीके से चक्रपर सौ विभाग रहते हैं जिनपर १ सेकंडमें सुईका दौरा पूरा हो जाता है। चुम्बक-बिजलीकी एक हथौड़ीसे परीक्षक इसे चला देता है और परीक्षके दहिने हाथमें पकड़े हुए दो धातुके मुड़े हुए पत्तोंको दबानेसे यह तुरन्त बन्द भी हो सकता है। शब्द ग्रहणकी परीक्षाकेलिए परीक्षक एक टीनके बक्सपर हथौड़ी मारकर घड़ी चला देता है। दूसरी तरफ परीक्षार्थी

हथौड़ीका शब्द सुनतेही धातुके पत्तोंको दबाकर चालको रोक देता है। इस अन्तरमें सुई-जितनी चल चुकी है उसे देखकर परीक्षक जान-लेता है कि परीक्षार्थीने कितना समय इस कार्यमें लगाया। इसी प्रकार उसके स्पर्श ग्रहणकी परीक्षा हथौड़ीसे उसका अंग छूकर की जाती है। रूप ग्रहणकी परीक्षामें डाक्टर हथौड़ीको उसके सामने मेज़पर दबाता है, यह देखते ही परीक्षार्थी सुईको रोक देता है। इस क्रियामें समयान्तर देखकर उसके रूप ग्रहण शक्तिकी जाँच हो जाती है। अच्छा वा सफल परीक्षार्थी वह होगा जिसने १५ विभागमें शब्द या स्पर्शको ग्रहण कर लिया और १६ विभागमें रूपको ग्रहण कर लिया। असफल परीक्षार्थी क्रमशः शब्दके लिए २५-३३ विभाग और रूपके लिए २२-४८ विभागतक पहुँचेगा। साधारणतः कान और स्पर्शसे आंख तेज़ समझी जाती हैं। पर बात उलटी ही ठीक है।

इसके बाद परीक्षार्थीकी मानसिक धक्का सहनेकी शक्ति देखी जाती है। उसकी छाती चारों ओरसे pneumograph श्वास-लेखक यंत्रसे वेष्टित कर दी जाती है। इस यंत्रसे उसकी सांसकी चालका पता लगता है। उसके बाएं हाथकी पहली दो अंगुलियां एक और यंत्रमें लगादी जाती हैं जिससे उसकी नाड़ीका पता लगता है। दहने हाथमें वह Verdin वर्डिनका trembler कम्पक यंत्र थामे रहता है जिससे उसके हाथकी स्थिरता उसी प्रकार मालूम होती रहती है जिस तरह Milne मिलनेका seismograph कम्प-लेखक धरतीका कम्प लिखता जाता है। इन तीनों यंत्रोंका सम्बन्ध एक एक कलमसे रहता है जो कजली लगे घूमते हुए बेलनपर रेखा खींचते जाते हैं। अब धक्का पिस्तोल छोड़कर या मगनीसियमकी तेज़ चमकसे या बेजाने ही बरफ़के पानीमें तर कपड़ेको खुले अंगपर रखकर मानसिक धक्का

पहुँचाते हैं। बेलनपर इसी समय जो रेखा खिंचती है परीक्षार्थीके मानसिक बलकी दशा बतला देती है।

अब मानसिक थकानको और हाथों और बांहोंकी नाडियोंके थकानको सहनेकी शक्तिकी परीक्षाकी जाती है। इस परीक्षामें M. Camus कामुसद्वारा परिवर्त्तिच Mosso मस्सूके ergograph अर्गोग्राफसे काम लेते हैं। उड़ाकेको बड़ी देरतक मज़बूतीसे प्रेरक चक्रके डंडेको पकड़े रहना और घुमाते रहना पड़ता है। इसी पर उसका और विमानका जीवन निर्भर है। इस परीक्षाको इसीलिए महत्व देते हैं।

* * * *

(८) बालूके छत्रे

यह नल-जलवालोंको विदित है कि बालूद्वारा छाननेकी क्रियामें अबतक दो एक बातें अस्पष्ट हैं। यह बात मानी जाती है कि पानीके कल सम्बन्धो छाननेवाले तालाबोंमें बालूकी सतहपर एक काईकी झिल्लीसी पड़ जाती है जो छाननेके काममें विशेषतः उपयोगी होती है। पेरिसके Maquenne माक्नेन महाशयने परीक्षासे मालूम किया है कि छन्नेमें जानेके पहले जलमें ओषजनकी मात्रा कम रहती है और छन जानेपर बढ़ जाती है। इसका कारण उन्होंने यह बतलाया है कि इस झिल्लीमें एक विशेषप्रकारके बानस्पतिक अणु रहते हैं। बानस्पतिके हरित अंशसे वायुका कर्बनद्वि-ओषित कटकर ओषजन छोड़ देता है। इसी ओषजनको यह अणु छनते हुए जलमें संपृक्त कर देते हैं। अतः यह झिल्ली छन्नेका सबसे महत्त्वका भाग है और छन्नेके कार्यारंभके ४-५ दिनमें बनती है, ताज़ा रहनेपर उत्तमतासे काम करती है, काल पाकर उसका प्रभाव घट जाता है और थोड़े ही सप्ताहमें छत्रेको बन्द करने और साफ़ करनेकी आवश्यकता होती है।

रा. गौ.

(९) पवन पोतमें उन्नति और उसके शत्रु

गत मार्चमें ब्रिटिश समुद्र तलपर पवनपोतोंके आक्रमणोंसे कई नयी बातें मालूम हो गयीं। जो पवनपोत बेकार होकर गिर गये उनकी परीक्षासे ज्ञात हुआ कि आजकल शत्रुओंने पवनपोतोंमें उनकी रक्षार्थ कुछ आवश्यक परिवर्त्तन किये हैं। वह विशेषतः तीन हैं। (१) एक पांचवां प्रेरक पोतकी पूँछपर लगाया है कि जब पोत नाक उठाकर सीधे ऊपरको उठना चाहे तो यह पंचम प्रेरक उसे ऊपरकी ओर उठनेमें सहायता दे सके। (२) भूलेमें चारों ओर लोहा मढ़वाया है अर्थात् उसे कवचसे रक्षित कर रक्खा है। साथही उसके इंजनको भूलेके भीतरकी ओर डुबा रक्खा है। उद्देश्य यह है कि आपनेल आदि छिटकनेवाले अस्त्रोंसे बचाव हो (३) धुआँ पैदाकरनेका ऐसा प्रबंध किया है कि जब चाहें इतना अधिक धुआँ फैला दें कि पवनपोत धरतीवालोंके लिए धूम-मेघसे छिप जाय और निशाना न लग सके।

सबसे बलहीन भाग गुबारा है जिसकी रक्षाकेलिए यह सारे उपाय हैं। परंतु सुनते हैं कि फरासीसियोंने ऐसे ऐसे उत्तम अस्त्र भी निकाले हैं जिनके सामने ऊपरके सब साधन निष्फल हो जाते हैं। इंगलैंडमें भी इस कार्यमें बहुत पीछे नहीं हैं। परन्तु इन अस्त्रोंकी रचनाका रहस्य अभी प्रकाशित नहीं हो सकता। अनुचित है। पवन पोतके नाशक पवनपोतोंका निर्माण भी सोचा जाता है। परंतु बहुमत फरासीसियोंका अनुयायी और पवनपोत निर्माणके विरुद्ध है। पवनपोतोंके काम विमानोंसे अधिक सुभीतेसे हो सकता है। पवनपोत किसी स्थानपर कुछ देरतक निरीक्षणके लिए रोका भी जा सकता है, विमान नहीं। यही कमी विमानोंमें है। परंतु पवनपोत अब तीन तीन सौ गज़ लम्बाईके बनते हैं, जिससे विमानकी

अपेक्षा कहीं आसानीसे गोलीका निशाना बन सकते हैं। (Ill. Lond. News. 15.4.16.)

रा. गौ.

समालोचना

१—पदार्थोंके गुण और स्वभाव

ले० पं० प्रेमवल्लभजोशी, बी. एस-सी फूलसकैप अठ-पेजी १०४ × ४८ पृष्ठ । मूल्य १०)। गवर्नमेंट स्कूल अजमेरमें लेखकसे प्राप्य ।

विज्ञानकी आरंभिक बातें जाननेकेलिए यह पुस्तक बहुत उपयुक्त है। बीच बीचमें पूरे पृष्ठोंमें चित्रभी दिये हुए हैं, अन्तमें वैज्ञानिक यंत्रोंके एक क्रोताकी नोटिस भी है, परन्तु हमारी समझमें यंत्रोंके दाम अधिक रक्खे गये हैं। विज्ञानके यंत्रोंके बेचनेवाले ऐसी पुस्तकोंकेलिए सस्ते यंत्र देकर न केवल विज्ञानप्रचारमें सहायक होंगे वरन् अपने यंत्रोंकी अच्छी बिक्री कर सकते हैं। इस पुस्तकमें विषय-सूचीका अभाव है। आशा है, अगले संस्करणोंमें अवश्य इसकी पूर्ति हो जायगी।

* * *

२—साइन्स दर्पण

ले० पं० भवानीदत्त पांडे, बी. ए., मुख्या ध्यापक मेक्रील्ड पाठशाला शिमलासे प्राप्य । मूल्य III) कौन अठ-पेजी, पृ० १४४ + १२ + ४ सचित्र ।

यह पुस्तक अंग्रेजीके बालफोर स्टुअर्टके फिजिक्स प्रैमरका अनुबाद है। टैटिलपेजपर (विल्फोर स्कार्ट है) अशुद्ध है इसमेंभौतिक विज्ञानान्तर्गत पदार्थोंके गुण, धर्म और ताप, शब्द, प्रकाश विद्युदादि विषयोंके आरंभिक वर्णन हैं। नागरी प्रचारिणी सभाद्वारा संशोधित होनेपर भी भाषाकी त्रुटियां रह ही गयी हैं, परन्तु विषयकी दृष्टिसे अनुवाद अच्छा है। अनुवादमें स्वतंत्रताका अभाव होता ही है। मूल पुस्तक विलायतके स्कूलोंके लिए है। यहांके स्कूलोंके-

लिए कई योगोंमें ऐसे परिवर्तनहो सकते हैं जिनसे अधिक सुभीताहो और कम खर्चमें काम चलसके। हम अनुवादके विरोधी नहीं हैं। अनुवादोंमें देशकालानुसार टिप्पणियोंद्वारा ऐसा परिवर्तन संभव है कि पुस्तक अपने देशके लिए अधिक उपयोगी हो जाय, सो, ऐसी टिप्पणियां भी नहीं दी गयी हैं। ऐसी दशामें इस अनुवादमें उस अनुवादकी अपेक्षा जो गुरुकुल कांगड़ीमें भौतिकके नामसे पढ़ाया जाता है कोई विशेषता, नहीं, पायी जाती। यह प्रसंगवश लिखना पड़ा। फिर भी पुस्तक अच्छी ही है। स्कूल लीविंग और मैट्रिकके विद्यार्थी इसे पढ़े तो उन्हें बड़ी सहायता मिल सकती है। मूल पुस्तक पहले इन श्रेणियोंमें यहां पढ़ायी भी जाती थी।

३—हर्बर्टस्पेंसरकी अज्ञेय मीमांसा

४—भारतवर्षके धुरंधर कवि—

यह दोनों पुस्तकें लाला कन्नोमल, एम्. ए. ने लिखी हैं और इंडियन प्रेस प्रयागने प्रकाशित की हैं। प्रत्येकका मूल्य १) है। पहलीमें लेखकने बड़ी योग्यतासे स्पेंसरकी अज्ञेय मीमांसाका संक्षिप्त वर्णन किया है। मूल पुस्तक, जिसके आधारपर यह लेख है, बहुत भारी ग्रंथ है।

आजकल संसारमें इतने ग्रन्थ निकल रहे हैं कि उन सबका पढ़ना मनुष्यके अल्प जीवनमें असंभव है। इसी दृष्टिसे विलायतके अनेक प्रकाशकोंने बड़े बड़े ग्रंथोंका सार छोटी पुस्तकोंके रूपमें निकालना प्रारंभ किया है। इसका बहुत ही अच्छा नमूना Jacks' Peoples' Books Series है। समालोच्य पुस्तक भी इसी ढंगकी हैं। दस घंटेमें पाठक सहज ही कई सौ पृष्ठके बड़े आकारकी अंग्रेजी पुस्तकका-सो भी एक प्रसिद्ध दर्शन ग्रन्थका-सारांश इसकेद्वारा जान सकते हैं। भाषा अच्छी है, शैली सुबोध है। पृ० ३३ आकाश शब्दका प्रयोग Space-केलिए ठीक नहीं हुआ है। देश शब्दका

प्रयोग इसी अर्थमें हमारे प्राचीन साहित्यमें होता आया है और उसमें कोई दोष नहीं दीखता। हमारी समझमें आकाशका अंग्रेजी रूप Ether है, जिसके लिए पृष्ठ ५० पर हवा लिखकर लेखकने दूसरी भूलकी है। अपने यहां आकाशको ओतप्रोत व्यापक मानते हुए भी भौतिक पदार्थ ही माना है और विज्ञानमें ईथरको जिस प्रकार मानते हैं उससे आकाश और ईथर दोनोंका कम से कम समान वांछी होना स्पष्ट है। इसी प्रकार पृष्ठ ५२ पर “ज्ञान” के स्थानमें “चेतना” शब्द अधिक उपयुक्त होता। हिन्दीमें वैज्ञानिक परिभाषा विचारणीय विषय है, इसीलिए इन बातोंका यहां उल्लेख हुआ है।

पुस्तकका विषय महत्त्वका है। प्रत्येक पढ़े लिखे सभ्य हिन्दी भाषा भाषीको पढ़ना चाहिए “विज्ञान” पत्रके निकलनेकी पूर्व सूचना पढ़कर कई होनहार ग्राहकोंने यह प्रश्न किया था कि “विज्ञान” नास्तिक पत्र तो न होगा। अनेक धार्मिक सज्जनोंकी समझमें विज्ञान धर्मका विरोधी है ईश्वरको नहीं मानता। विज्ञानके विषयमें इस मिथ्या कल्पनाका प्रचार गंभीर अध्ययनके अभावसे ही हुआ है। अज्ञेय मीमांसासे यह स्पष्ट हो जाता है कि विज्ञान धर्मका बड़ा भारी समर्थक, पोषक और सहायक है, बल्कि धर्मके रहस्योंको यथावत् समझनेके लिए विज्ञानका अध्ययन अनिवार्य और आवश्यक है। धर्म और विज्ञानका लक्ष्य एक सत्य ही है। ऐसी दशामें एकको दूसरेका विरोधी समझना अनभिज्ञताके सिवा कुछ नहीं। पाठकगण इस पुस्तकको अवश्य पढ़ें।

दूसरी पुस्तकका विषय नामसे ही स्पष्ट है। इसमें संस्कृत और हिन्दी दोनोंके प्रसिद्ध कवियोंका संक्षिप्त वर्णन है। हिन्दी साहित्य-

सम्मेलनकी प्रथमा परीक्षावाले परीक्षार्थी इसे बाहरी ग्रन्थोंमें पढ़ें तो उन्हें अवश्य लाभ होगा। साधारण साहित्य प्रेमियोंको जिन्हें भारी ग्रंथोंकेलिए समय नहीं मिलता, कमसे कम यह छोटीसी पुस्तक अवश्य पढ़नी चाहिये।

बालोपदेश—पं० रामनारायण मिश्र बी० ए० लिखित और सरस्वतीसदन कम्प इंदौरसे प्रकाशित। डबल क्रौन १६ पेजी, ७० × १० पृष्ठ मूल्य १।

इस अमूल्य पुस्तिकामें बालकोंके चरित्र-सुधार वा चरित्र-रचनापर, छोटे छोटे २३ पाठ हैं, जिनमें उद्दिष्ट विषय प्रायः किसी दृष्टान्त वा कथासे प्रारंभ करके बड़ी ही रोचक और मनोहर रीतिपर समझाया गया है। हमारी समझमें ऐसी उत्तम लेखमाला बालकोंके लिए हिन्दीमें तो छपी ही नहीं थी। अन्य देशी भाषाओंमें भी संभवतः न होगी। इसके अनुबाद हो जाने चाहिए। इस पुस्तकको प्रत्येक छात्रको पढ़ना चाहिए और इसकी प्रतियां लाखोंकी संख्यामें बिकनी चाहिए। शिक्षा-विज्ञानके प्रयोगका यह एक अमोल यंत्र है।

नये संस्करणकेलिए प्रकाशकसे हमारा अनुरोध है कि इसमें छापेकी भूलें बिल्कुल न रहें, छपाई और भी साफ हो, टैप ज़रा बड़े हों, कागज़भी कुछ और अच्छा लगाया जाय। इन परिवर्तनोंकेलिए दाम बढ़ाये जायें तो हमारी समझमें हर्ज नहीं है।

रा. गौड़

शुद्धिपत्र

प्रेसकी भूलसे सरत पंक्तियां (इस प्रकार ...अवश्य कठिन) जो भाग ३ संख्या ४ के १५० पृष्ठके दाएँ कालमके आरम्भमें कमपोज़ हुई हैं—वांए कालमके आरम्भमें होनी चाहिए थीं। पाठक यह अशुद्धि ठीक करलेंगे।

शुद्धिपत्र

पृष्ठ	कालम	पंक्ति	अशुद्ध	शुद्ध
१६८	१	२६ ...	अतिनिद्रोग	अतिनिद्रोग
२००	२	१५ ...	शरी में	शरीर में
२०६	२	३० ...	मिलने	मिलाने
२१२	१	४ ...	नापक यंत्र	मापक यंत्र
"	"	५-६ ...	इस तरह पढ़िये ...	
रीलपर लिपटे हुवे तारोंके छो २, जो वाटरीके दोनों तखनियोंसे जोड़ दिये जा सकते हैं।				
२१७	१	२५ ...	hood	blood
२४०	२	२६ ...	सरत	सात

पवित्र शक्कर खाइये और बेचिये ।

अपने धर्मकी रक्षा कीजिये और पुण्य लीजिये
हिन्दुस्तानी मिलोंकी बनी, पवित्र, बड़ी
खाफ़ और सफ़ेद शक्कर (चीनी) आप हमसे
मंगाएं । हम पवित्रताका ज़िम्मा लेते हैं ।
जो हमारी शक्करको अपवित्र ठहरा दे उसे

५०,००० रुपया इनाममिलेगा ।

मालकी कम, ज़्यादा तायदादपर १) से
॥) सैकड़ेतक कमीशन लेकर अच्छा माल
भेजते हैं हमसे मंगवानेमें व्यापारीको हर तरह-
का फ़ायदा है । क्योंकि हम व्यापारीका काम
बड़ी कोशिश और सावधानीसे करते हैं ।

व्यापारी हमसे नमूने, दर, तथा कमीशन आदि-
के नियम मंगवा देखें । हम पत्रका उत्तर तुरन्त
देते हैं । हमको प्रत्येक स्थानमें एजेंट चाहिए ।

हमारा पता—मैनेजर

पवित्र वस्तु प्रचारक कम्पनी
जेनरल गंज (कानपुर)

विज्ञान-परिषद्-द्वारा प्रकाशित हिन्दीमें अपने ढंगकी अनूठी पुस्तकें

- १—विज्ञान-प्रवेशिका (प्रथम भाग) १)
- २—ताप १)
- ३—विज्ञान प्रवेशिका (द्वितीय भाग) **छप रही है**
- ४—मिश्रताहुल-फुनून
(विज्ञान-प्रवेशिका प्रथम भागका उर्दू अनुवाद) १)

विज्ञान—सरल सुबोध सचित्र वैज्ञानिक मासिकपत्र जो
प्रति सत्रावधिक प्रकाशित होता है । वार्षिक
मूल्य ३) ; प्रति अंक १) ; नमूनेका अंक ३/॥
और वी० पी०से १/)

पता—मंत्री,

विज्ञान-परिषद्,

कटरा, प्रयाग ।



बाल सुधा

यह दवा बालकोंको सब प्रकारके रोगोंसे
बचाकर उनको मोटा ताज़ा बनाती है कीमत
फ्री शीशी ॥॥)

दद्रुगज केसरी

दादको जड़से उखाड़नेवाली दवा कीमत
फ्री शीशी ।)

मंगानेका पता—

सुख संचारक कंपनी मथुरा

जयाजी प्रताप

साप्ताहिक पत्र

यह पत्र गवालियर राजकी राजधानी लश्कर-
से हर बुधवारको प्रकाशित होता है । इस पत्र-
में खासकर कृषि, विज्ञान और व्यापार सम्बंधी
उपयोगी और उत्तम लेख प्रकाशित होते हैं ।
अलावा इसके जीवन चरित, कविता, कहानियाँ
और स्त्री-शिक्षा तथा सप्ताह भरकी ताज़ी ताज़ी
हर प्रकारकी खबरें भी छपी जाती है । पत्रका
आकार डबल अठ पेजी २० पृष्ठका है परंतु
तिस पर सर्वसाधारणके सुभीतेके लिए । मूल्य
डाक महसूल सहित केवल ३) मात्र रखा गया
है । नमूनेका अंक पत्र आनेपर मुफ्त फेजा
जाता है ।

पता—मैनेजर जयाजी प्रताप

मोती—महल गवालियर ।

हिन्दी-चित्रमय-जगत्

राष्ट्र-भाषा हिन्दी की उच्चश्रेणी का ; हिन्दी-भाषियों का अत्यन्त लाड़ला ; धुरन्धर विद्वानों के लेख, कविता और नाना विध चित्रों के प्रकाशित करने में युगांतर प्रस्थापक: अनूठा और अद्वितीय मासिक पत्र है । फिर आप इसे मंगाकर हिन्दी के उत्थान में क्यों नहीं सहायक होते ? वार्षिक मूल्य ३॥) राज संस्करण ५॥) एक प्रतिका १-), ॥)

मैनेजर, हिन्दी चित्रमय जगत्

पूना सिटी

विज्ञापन छपाईके नियम ।

- १—कवरपर प्रति पृष्ठ प्रति मास १५)
- प्रति पृष्ठ २ कालम १०)
- १ ” ५)
- आधा ” ३)
- आधे कालमसे कमका २)
- २—अस्वीकृत विज्ञापन लौटाया न जायगा । जो लोग लौटाना चाहें वह साथमें ॥) का टिकट भी भेज दें ।
- ३—विज्ञापनकी छपाई सर्वथा पेशगी ली जायगी ।
- ४—१) रुपयेसे कम दामका विज्ञापन छपानेवालोंको ॥) प्रति कापी पत्रका मूल्य अधिक देना पड़ेगा ।
- ५—विज्ञापन बँटाईकी दर क्रोड़पत्र देखकर बतायी जायगी ।
- ६—अधिक कालकेलिए तथा अन्य बातें पत्र व्यवहार द्वारा तय करनी चाहिए ।

निवेदक, मंत्री विज्ञान परिषत्, प्रयाग ।

विज्ञानसे

विद्यार्थियोंको सुभाषिता

जो विद्यार्थी विज्ञानके छः ग्राहक बनाकर उनके चन्देके १=) भिजवा देंगे उनके नाम साल भर विज्ञान विना मूल्य जायगा और उस वर्ष छपनेवाली किसी पुस्तकको विना मूल्य पानेका उसे अधिकार होगा ।

विज्ञानकी ग्राहक संख्या बढ़ाना वास्तवमें विद्याका प्रचार करना और हिन्दी भाषियोंका आनन्द बढ़ाना है । इसमें विद्यार्थियोंको यत्नवान होना दूने लाभका कारण है ।

इस पत्र सम्बन्धी रुपया, चिट्ठी, लेख, सब कुछ इस पतेसे भेजिए—

पता—गोपालस्वरूप भार्गव एम्. एस. सी.,

मंत्री विज्ञान परिषत् प्रयाग ।

विज्ञान

प्रयागकी विज्ञानपरिषत्का मुखपत्र

VIJNANA, the Hindi Organ of the Vernacular Scientific Society, Allahabad.

विषय-सूची

मंगलाचरण-ले० रामदास गौड़, एम. ए. ... २४१	पौदोंके रोग-ले० राधानाथ टंडन, बी. एस- सी. २७०
रक्तके काम-ले० डा० त्रिलोकीराम वर्मा, बी. एस-सी., एम. बी. बी. एस. ... २४२	मदिरा-ले० रामस्वरूप भार्गव, बी. ए. ... २७३
फूल-ले० नन्दकुमार तिवारी, बी. एस-सी. ... २४६	लल्लूतिवारी और बिजलोसे बातचीत- ले० गंगाप्रसाद वाजपेयी, बी. एस-सी. ... २७५
गणितका प्राचीन इतिहास-ले० जी. के. गर्दे, एम. ए. ... २५०	मोम सफ़ेद करनेकी रीतियां-ले० मुख्तार सिंह २८०
सूर्योपासना-ले० गोपालनारायण सेन सिंह, बी. ए. ... २५४	ओस-ले० महावीरप्रसाद बी. एस-सी एल. टी. २८०
बीजोंका प्रवास-ले० श्री भास्कर वीरेश्वर जोशी, कृषिविशारद ... २५६	वैज्ञानिकीय-(१) कृत्रिम कपूर (२) अद्रुत हाथी (३) निकिल और जंग (४) लोहा और जंग (५) नीमकी पत्तियोंद्वारा होंगसे रक्षा (६) पुष्पोंकी सुगंधि निकालनेका नया विधान ... २८५
रसायन विद्या २-ले० डा० बी. के. मित्र, एल. एम. एस. ... २६१	कार्य विवरण— ... २८८
दीर्घ जीवन-ले० गोपालनारायण सेन सिंह बी. ए. २६५	प्राप्ति स्वीकार— ... २८८
धूपघड़ी-ले० हरिश्चन्द्र, एम. एस-सी. ... २६६	सूचना— ... २८८
निद्रा-ले० अभयचन्द्र, काव्यतीर्थ ... २६८	

प्रकाशक

विज्ञान-कार्यालय, प्रयाग

[वार्षिक मूल्य ३]

[१ प्रतिका मूल्य १]

विज्ञानके नियम

- (१) यह पत्र प्रति संक्रान्तिको प्रकाशित होता है। पहुँचनेमें एक सप्ताहसे अधिक देर हो तो प्रकाशकको तुरन्त सूचना दें। अधिक देर होनेसे दूसरी बार विज्ञान न भेजा जायगा।
- (२) वार्षिक मूल्य ३) अग्रिम लिया जायगा। ग्राहक होनेवालोंको पहले वा सातवें अंकसे ग्राहक होनेमें सुविधा होगी।
- (३) लेख समस्त वैज्ञानिक विषयोंपर लिये जायँगे और योग्यता तथा स्थानानुसार प्रकाशित होंगे
- (४) लेख कागज़की एक ओर, कमसे कम चार अंगुल हाशिया छोड़कर, स्पष्ट अक्षरोंमें लिखे जायँ। भाषा सरल होनी चाहिए।
- (५) लेख सचित्र हों तो यथा संभव चित्र भी साथ ही आने चाहियँ।
- (६) लेख, समालोचनायें पुस्तकें, परिवर्तनमें सामयिक पत्र और पुस्तकें, मूल्य, तथा सभी तरहके पत्र व्यवहारकेलिए पता—

सम्पादक 'विज्ञान' प्रयाग

विज्ञान-परिषत्के कार्यकर्तृगण—१९१५-१९१६।

सभापति

माननीय डाक्टर सुन्दरलाल रायबहादुर,
बी. ए., एल-एल. डी., सी. आइ. ई., प्रयाग

उपसभापति

महामहोपाध्याय डाक्टर गङ्गा नाथ झा,
एम. ए., डी लिट, प्रयाग
माननीय परिदित मदनमोहन मालवीय, बी. ए., एल-एल
बी. प्रयाग
श्रीयुत एस. एच. फ्रीमैन्टल साहब, जे. पी., सी. आइ.
ई., आइ सी. एस., मजिस्ट्रेट और कलेक्टर, प्रयाग
श्रीमती एनी बेसन्ट, पी. टी. एस., मदरास
माननीय राजा सर रामपालसिंह, के. सी. आइ. ई., कुरी
सुदौली राज, रायबरेली
राय बहादुर पुरोहित गोपीनाथ, एम. ए., (मेम्बर स्टेट
कौंसिल) जयपुर

प्रधान मंत्रिगण

लाला सीताराम, बी. ए., एफ. ए. यू., प्रयाग
अध्यापक सतीशचन्द्र देव, एम. ए., प्रयाग

मंत्रिगण

अध्यापक गोपालस्वरूप भार्गव, एम. एस-सी. प्रयाग

अध्यापक मौलवी सैय्यद मुहम्मद अली नामी, प्रयाग

कोषाध्यक्ष

श्री ब्रजराज, बी. एस-सी., एल-एल. बी., प्रयाग

अन्तरंगिगण

अध्यापक रामदास गौड़, एम. ए., प्रयाग
„ देवेन्द्रनाथ पाल, एम. ए., „
„ शालग्राम भार्गव, एम. एस-सी „
„ हीरालाल खन्ना, एम. एस-सी, „
„ श्यामसुन्दरदास बी. ए., बनारस और लखनऊ
„ नन्दकुमार तिवारी, बी. एस-सी., लखनऊ और
कानपुर
„ पांडेय रामवतार शर्मा, एम. ए., साहित्याचार्य
पटना
„ गोमतीप्रसाद अग्निहोत्री, बी. एस-सी., नागपुर
श्रीयुत राधामोहन गोकुल जी, कलकत्ता

लेखापरीक्षक

श्रीमान परिदित श्रीधर पाठक, लूकरगंज, प्रयाग
श्रीयुत प्यारेलाल केसरवानी, (हेड असिस्टन्ट और
एन्टल लेक्क अक्रिस) प्रयाग

विज्ञान

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात् । विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति । तै० उ० । ३ । ५ ।

भाग ३ } कन्या, संवत् १-६७३ । सितंबर, सन् १-६१६ । { संख्या ६

मंगलाचरणा

“करी हमने विन मोल चेराई,*
ना कहूँ वही नहीं कहूँ लेखा
ना कहूँ सही करायी ।
निसि दिन करत हमारी सेवा
दै तन मन धन प्रान,
सारथ औ परमारथ हम पै
वार दिये विन आन,^१
काहूँतें न कहे अपने दुख
कोटिन जौन उठाये,
परहित हेत समरपे सारो
मम समेत जो पाये ।
तातें भयी कनौड़ी^२ जित तित
हैं लौड़ी सी धावैं
जऊ अजोग तऊ तिनकी

सन्तति-सेवा मन लावौ ।
देस तिहारे जे विज्ञानी
भे रिखि सूरि^३ महान,
तिनकी भगति बिबस बहु जुग लौ
करति रही कल्याण ।
बोस^४ राय^५ सम अजहूँ देस यहि
भक्त अनन्य जु होवैं,
क्यों भारत-भरनी देविन काँ
सुभ करनी विन खोवैं ।”
सेत-दीपतें^६ उपसृति^७ देवी
जन-समीप निसि आयी,
“उत रीभीं, हमतें क्यों रूठीं”
पूछे पै, तिन गायी ।

प्रयाग
भाद्र, सोमवती, ३०। ७३

} रामदास गौड़

* दासत्व ।

१—आन = सीमा । २—कनौड़ी = उपकृता । ३—
सूरि = विद्वान् ४—बोस = विज्ञानाचार्य श्री डा० जगदीश
चन्द्र वसु । ५—राय = विज्ञानाचार्य श्री डा० प्रफुल्ल
चन्द्र राय । ६—श्वेतदीप = युरोप । ७—उपश्रुति देवी =
सन्देह-निवारिणी रहस्योद्घाटनकारिणी देवी जिसके
शब्द रातको सुन पड़ते हैं । अंग्रेजीमें इसे Revelation

या Inspiration कह सकते हैं । विज्ञानकी सभी महत्वकी
खोजोंमें आविष्कारकके हृदयमें देववाणी सी होती है । इसी
देव-वाणीको विज्ञानकी गवेषणा शक्ति वा देवी मानकर
उसके मुखसे यह पद कहलाये गये हैं । [नक्तं निर्गत्य
यत्किञ्चिच्छुभा शुभकरं वचः, श्रूयते तद्विदुर्धोरा देवप्रश्न-
मुपश्रुतिम् — हारावलिः] ।

रक्तके काम ।

[ले० डा० त्रिलोकीनाथ वर्मा बी.एस.-सी,एम-
वी, बी. एस.]



त संख्यामें "रक्तके काम" वाले लेखमें रोगवाले कीटाणुओं-का वर्णन हम कर चुके हैं। अब थोड़ी देरकेलिए मानलो कि रोग उत्पादक जन्तु शरीरमें किसी न किसी प्रकार पहुँच गये हैं। यह जन्तु वहाँ पहुँचकर क्या करते हैं? और शरीरमें उनकी चढ़ाईको रोकनेका क्या प्रबन्ध है।

(१) सृष्टिके दो बड़े नियम

सजीव सृष्टिमें दो बड़े नियम काम करते हुए दिखाई देते हैं। सबको इन नियमोंका पालन करना पड़ता है :—

१. आत्म-रक्षा (self preservation)

२. स्वजाति-रक्षा (race protection)

प्रत्येक जीवधारीकेलिए यह आवश्यक है कि वह अपनी रक्षाका प्रबन्ध करे। अपनी रक्षाका प्रबन्ध करनेके बाद उसको अपनी जाति-की रक्षाकेलिए यत्न करना चाहिये। जिसमें (चाहे मनुष्य जाति हो और चाहे बकटीरिया जाति) इन दोनों नियमोंका पालन नहीं हो सकता वह जाति शीघ्र ही नष्ट हो जाती है। आत्मरक्षाके मुख्य साधन भोजन करना, उसको भली प्रकार पचाना और मल त्यागना है; अपने शत्रुओंको मारनेका यत्न करना भी बहुत आवश्यक है।

स्वजातीय रक्षाका मुख्य साधन अपनी मृत्यु-के बाद अपना वंश चलानेकेलिए स्वस्थ और बलवान संतानको छोड़ जाना है।

बकटीरिया और अन्यरोग उत्पादक जन्तु भी इन नियमोंका पालन करते हैं। जो जो काम वह औरोंके शरीरके भीतर करते हैं वह भी इन नियमोंको पालनेकेलिए ही होते हैं।

Bacteriology कीटाणुशास्त्र]

शरीरमें पहुँचकर पहले तो यह खूब खाते पीते हैं और ऐसी वस्तुएं बनाते हैं जिनसे शरीर-के कोषोंको जो उनके शत्रु हैं हानि पहुँचे। यह आत्मरक्षाकेलिए उन्हें करना पड़ता है। जब खा पीकर मोटे और बड़े होते हैं तो संतान उत्पन्न करते हैं जिससे जातिकी रक्षा होती है अर्थात् यदि वह मर जायँ या मार दिये जायँ तो उनकी वंश नष्ट न होने पाये।

(२) बकटीरियामें सन्तानोत्पत्ति

इनमें स्त्री पुरुषका कोई भेद नहीं होता। जब कोई व्यक्ति खा पीकर बड़ा हो जाता है तो वह बीचमेंसे फटकर दो भागोंमें विभक्त हो जाता है। इस क्रियासे एकसे दो बन जाते हैं। धीरे धीरे इनमेंसे हर एक बड़ा होता है और उसके फटनेसे दो व्यक्ति बनजाते हैं। यह बढ़ने और फटनेका सिलसिला बड़ी शीघ्रताके साथ चलता है; एक ही जन्तुसे थोड़े ही समय-में अनेक जन्तु बन जाते हैं। जिस शीघ्रतासे बकटीरियाकी संख्या बढ़ती है, उसका अन्दाज़ा भी लगाना सामान्य मनुष्यकेलिए बहुत कठिन है। बहुतसे बकटीरिया आध घन्टेमें ही फटकर एकसे दो बन जाते हैं। यह समझिये कि वह आध घन्टेकी आयुमें संतान उत्पन्न करने योग्य हो जाते हैं और बहुतेरे एक घन्टेमें। यदि एक घन्टा ही समझें तो हिसाब लगानेसे मालूम होगा कि २४ घन्टेमें एक व्यक्तिसे एक करोड़ साठ लाख व्यक्ति बन जायँगे; आध घन्टेके हिसाब-से ३ पदमके लगभग (२=१४७४८७६७१०६५६०) बन जायँगे।

बकटीरिया तेज़ीसे तभी बढ़ सकते हैं जब उनको अच्छा भोजन मिले और जहाँ वह हों वहाँका ताप ऐसा हो कि वह न केवल सह सकते हों बल्कि अधिक पसंद करते हों। रोग उत्पन्न करनेवाले बकटीरियाकेलिए रक्तका ताप परिमाण जो ३७.८° शतांश (centigrade) होता है, सबसे अच्छा होता है।

शरीरमें पहुँचकर बकटीरिया केवल बढ़ते ही नहीं; बढ़ते समय वह विषैली वस्तुएँ भी बनाते हैं। यह विष दो प्रकारके होते हैं :—

(१) वह विष जो बकटीरियाके शरीरसे बाहर निकलकर रक्तमें घुल जाते हैं और इस द्रवके साथ सम्पूर्ण शरीरमें भ्रमण करते हैं, और फैल जाते हैं।

(२) वह विष जो उनके शरीरसे बाहर नहीं निकलते। जब तक बकटीरिया जीवित रहते हैं विष उनके शरीरमें ही रहता है; परन्तु जब बकटीरिया मरते हैं या मारे जाते हैं तो विष शरीरसे निकलकर रक्तमें मिल जाते हैं। जिस प्रकार सांपके शरीरमें रहते हुए भी विष उसको कोई हानि नहीं पहुँचाता उसी प्रकार यह बकटीरियाके विष उनके शरीरमें रहते हुए भी उन्हें हानि नहीं पहुँचाते।

बकटीरियाके बनाये हुए ज़हर उस स्थानकी सेलोंको जहां वह रहते हैं बहुत हानि पहुँचाते हैं। इतना ही नहीं, यह ज़हर लिम्फ* (lymph) और रक्तमें मिलकर शरीरके और स्थानोंमें भी जाते हैं और जहां जहाँ पहुँचते हैं अपना ज़हरीला प्रभाव डालते हैं।

*लिम्फ (lymph)—रक्त नलियोंमें होकर बहता है जो बहुत बारीक होती है। इतनी बारीक कि बिना अणुवीक्षण यंत्रके दिखाई नहीं देती। ऐसी बारीक रक्तकी नलियोंको केशिकाएं (capillaries) कहते हैं। केशिकाएं जालरूपमें समस्त शरीरमें फैली हुई हैं। जब रक्त इन केशिकाओंमेंसे होकर भ्रमण करता है, तो उसका द्रव भाग इनकी दीवारोंमेंसे चू जाता है। इस चुए हुए द्रवमें पौष्टिक पदार्थ घुले रहते हैं। अंगोंकी सेलोंसे यह द्रव मिला रहता है। रक्त सेलोंसे मिला नहीं रहता। रक्त और सेलोंके बीचमें केशिकाओंकी दीवार होती है। शरीरकी सेलें इस द्रवसे पौष्टिक पदार्थ ग्रहण करती हैं। इस द्रवको लिम्फ (lymph) कहते हैं। लिम्फ फिर रक्तमें जा मिलता है।

† हमारे रक्तमें मुख्यतः दो प्रकारकी सेलें पायी जाती

(३) शरीरकी सेलोंका इन जन्तुओंके साथ व्यवहार

शरीरके कोष इन जन्तुओंका स्वागत नहीं करते। शत्रुका स्वागत कौन करता है? शरीरके सेल भी बकटीरियाकी भांति नियमोंसे जकड़े हुए हैं। आत्मरक्षाके निमित्त वह ऐसे काम करते हैं जिनसे जन्तुओंका नाश हो। सेलों और इन जन्तुओंमें बड़ा भारी युद्ध होता है। यदि सेलें बलवान हैं और उनके पास विषोंको हरनेवाली वस्तुओंके पैदा करनेकेलिए पूरे सामान हैं तो वह अपने शत्रुओंपर विजयी होती हैं, शत्रु हारते हैं और शरीर रोग रहित हो जाता है। पर यदि शत्रु बलवान हैं या उनकी संख्या अधिक है और उनके ज़हर इतने तेज़ हैं कि शरीरकी सेलोंको उनका नाश करनेका अवसर ही नहीं मिलता, तो रोग बढ़ता जाता है और मनुष्यकी मृत्यु हो जाती है।

(४) युद्ध

शरीर एक बड़े राज्यके समान है, जैसे राज्यकी रक्षाकेलिए सेना होती है, इस शरीर रूपी राज्यकी रक्षाकेलिए भी सेना है। इस सेनाके सिपाही श्वेत कण † (leucocytes or white corpuscles) हैं जो अधिकतर तो रक्त और लिम्फ * में रहते हैं, परन्तु थोड़े बहुत और

हैं—लाल और श्वेत या वर्णहीन erythrocytes and leucocytes। रक्तकी सेलोंको भी कण या corpuscles कहते हैं। लाल कण गोल होते हैं परन्तु दोनों ओरसे कुछ इस तरह पिचके रहते हैं जैसे रबड़की गेंदको दोनों तरफसे अँगुलियोंसे दबाकर पिचका दें, उनमें मींगी Nucleus नहीं होती। प्रत्येक कणकी मोटाई $\frac{1}{12000}$ इंच और चौड़ाई

अथवा लम्बाई $\frac{1}{3200}$ इंच होती है। पुरुषके एक बूंदके साठवें भागमें पचास लाख और स्त्रियोंमें पैंतालीस लाखके लगभग होते हैं। अनुमान किया जाता कि १३ अरब लाल कणोंका भार एक माशके लगभग होगा।

श्वेतकण वा रंगहीन कण जलकी नाई बिना रंगका होता है। इनमें मींगी होती है जो विविध रूपोंमें दिखाई

जगह भी पाये जाते हैं। यह न समझना चाहिये कि शरीरकी और सेल अपनी रक्षा अपने आप नहीं कर सकतीं। नहीं, नहीं, वह थोड़ी बहुत आत्मरक्षा उसी तरह कर सकती हैं जैसे किसी राज्यके पुरवासी समय पड़नेपर अपनी रक्षा कुछ कर ही सकते हैं। अच्छी तरह इसलिए नहीं कर सकतीं कि उन्होंने युद्ध शिक्षा नहीं पायी है।

इन शत्रुओंके पहुँचनेपर शरीरकी सेना उनके मुकाबलेमें आती है। बड़ा भारी संग्राम होता है, शरीरकी सेलें इनपर विजय पानेके लिए अनेक प्रकारके यत्न करती हैं। प्रत्येक संग्राममें विजय छः बातोंपर अवलम्बित होती है।

१. सेनाकी संख्या

२. सैनिकोंको आवश्यकताके अनुसार पौष्टिक भोजन और दूसरी ज़रूरी चीज़ोंका मिलना।

३. योधाओंकी शारीरिक अवस्था (स्वास्थ्य) और उनकी और उनके माता पिताओंकी देश-भक्ति और स्वार्थत्याग।

४. सेनापतिकी चतुराई और वीरता

५. योधाओंकी शिक्षा और युद्धाभ्यास

६. योधाओंके अस्त्र शस्त्र।

शरीरमें जो युद्ध होता है उसमें विजय किसकी होगी शरीरकी सेलोंकी या रोगोत्पादक जन्तुओंकी, यह भी इन्हीं छः बातोंपर निर्भर है—

देती है। एक बूँदके साठवें भागमें यह सात हज़ारसे दस हज़ारतक होते हैं। पाँच छः सौ लालकणों पीछे एक श्वेताणु होता है। श्वेताणुकी लम्बाई $\frac{1}{2500}$ इंचतक होती है।

स्थिर अवस्थामें श्वेतकण गोलाकार होते हैं परन्तु उनकी आकृति सदा एक सी नहीं रहती, अभी गोलाकार हैं तो क्षण भर पीछे वह तिकोने हो जाते हैं, पल भर पीछे उनमें अंगुलियां निकलने लगती हैं, ज़रा देरमें वह फिर ज्यों के त्यों हो जाते हैं।

(१) बहुतसे जन्तुओंकी अपेक्षा थोड़े जन्तुओंपर विजय पाना सहज है। जब जन्तु बहुत होते हैं और उनसे युद्ध करनेवाले श्वेत कण कम, तो श्वेत कणोंके हारनेकी सम्भावना रहती है। जिन मनुष्योंके शरीरमें किसी कारणसे रक्त कम हो जाता है वह रोगोंका मुकाबला भली प्रकार नहीं कर सकते।

(२) जो मनुष्य पुष्टिदायक भोजन खाता है और उसको अच्छी तरह पचा लेता है, उसके श्वेत कण और सेलें इन जन्तुओंका मुकाबला अच्छी तरह कर सकती हैं। यही कारण है कि निर्बल और क्षुधापीडित मनुष्योंको अधिक रोग सताते हैं और वह इन रोगोंका मुकाबला नहीं कर सकते और जलदी मर जाते हैं। भारतवासियोंके मुकाबले अंग्रेज़ोंका स्वास्थ्य अच्छे रहनेका यह एक मुख्य कारण है।

(३) कुछ जन्तु बड़े बलवान होते हैं। कमज़ोर जन्तुओंको श्वेत कण शीघ्र ही मार खाते हैं, यदि श्वेत कण कमज़ोर हों या किसी रोगके कारण कमज़ोर हो गये हों, तो वह शक्तिमान जन्तुओंका मुकाबला अच्छी तरह न कर सकेंगे। जिस मनुष्यको भोजन कम मिलता है या जो मंद जठराग्निके कारण उसको भली प्रकार नहीं पचा सकता या जो शुद्ध वायुका सेवन नहीं करता या जिसको चिन्ता घुलाती रहती है, उसके श्वेत कण निर्बल होते हैं। निर्बल माता पिताओंकी संतानके सब अंग निर्बल होते हैं। ऐसे बालकोंको सदा रोग सताया करते हैं। जिन लोगोंका स्वास्थ्य पहलेसे अच्छा होता है, रोगोंसे शीघ्र छूट जाते हैं। यही कारण है कि मधुमेह (diabetes mellitus) रोगवालोंमें छोटीसी फुन्सी या घावके अच्छे होनेमें भी बड़ी देर लगती है।

(४) हमारे आत्मिक बलका हमारे स्वास्थ्यपर बड़ा भारी प्रभाव पड़ता है। जिस प्रकार डरपोक सेनापतिके सिपाही कोई

बहादुरीका काम नहीं कर सकते और रणभूमि-से मुंह फेर कर भागा करते हैं, उसी प्रकार तुच्छ आत्मिक बल और अदृढ़ संकल्पवाले मनुष्य-के श्वेताणु और सेल भी रोगके जन्तुओंका अच्छी तरह मुकाबला करनेमें असमर्थ रहती हैं। आत्मिक बलका असर हमारे श्वेत कणों और स्वास्थ्यपर कई तरहसे पड़ सकता है।

(५) युद्धका परिणाम योधाओंके अभ्यास-पर भी निर्भर होता है। कई रोग ऐसे हैं कि यदि एक बार शरीर उनपर विजय पा ले तो वह रोग उस मनुष्यको फिर नहीं हो सकते, चाहे उस रोगके जन्तु उसके शरीरमें कितने ही क्यों न प्रवेश कर जायें। चेचक, खसरा, टायफ़ोयड (Typhoid) आम तौरसे एक बार होकर दूसरी बार नहीं हुआ करते। और कारणोंके सिवा इसका एक छोटासा कारण यह भी है कि जब रोग पहली बार हुआ था शरीरकी सेलें इन विशेष जन्तुओंका मुकाबला करना जान गयी थीं। उनको पता लग गया था कि इनमें क्या त्रुटियाँ हैं, इसीलिए जब वह जन्तु फिर शरीरमें पहुँचते हैं, भट मार डाले जाते हैं। जिस सिपाहीने पहले कभी रणभूमि नहीं देखी, वैसी चतुराईसे नहीं लड़ सकता, जैसी कुशलतासे वह सिपाही लड़ेगा जिसने अनेक युद्ध देखे हैं और जय पायी है।

(६) जन्तु शरीरके भीतर विष बनाते हैं, यह विष रक्तमें मिल कर शरीरके सब भागोंमें पहुँचते हैं और सेलोंको हानि पहुँचाते हैं। इन विषोंको जन्तुओंके अस्त्र, शस्त्र, ढाल तलवार, गोला, बारूद, तोप समझना चाहिये। शरीरमें इन विषोंका नाश करनेवाली और जन्तुओंको मारनेवाली वस्तुएँ बनती हैं। यह वस्तुएँ शरीरकी सेलोंके (कोषों) अस्त्र शस्त्र हैं। यदि यह वस्तुएँ विषोंको हरनेमें समर्थ हैं और बकटीरियाको शीघ्र मार सकती हैं तो

शरीरकी जय होगी, नहीं तो जन्तुओंकी जीतकी अधिक सम्भावना है।

जब हमारे शरीरमें कहीं फुन्सी फोड़ा या पाका बनता है तो वही स्थान रणभूमि बन जाता है। उस जगह सहस्रों बकटीरिया इकट्ठे रहते हैं। यह जन्तु उस स्थानकी सेलोंको मार कर और उनके भोजनको खा कर अपनी संख्याको अति शीघ्रतासे बढ़ाते हैं। यह देखते ही सेलोंकी रक्षाकेलिए रक्तके श्वेताणु उनपर चढ़ाई करते हैं। उस स्थानमें रक्त पहिलेकी अपेक्षा अधिक आता है और अधिक शीघ्रतासे चक्कर खाता है। इस अधिक रक्तके कारण वह भाग कुछ फूल जाता है और उसका रंग लाल सा हो जाता है और लहूसे वह आस पासके स्थानोंसे अधिक गरम मालूम होने लगता है। इस युद्धमें सहस्रों बकटीरिया, शरीरकी सेलें और श्वेत कण मारे जाते हैं। राद या पीपका गाढ़ा भाग इन्हीं चीज़ोंसे बनता है। राद शरीरके किसी कामकी नहीं है और ज़हरीली होनेके कारण शरीरकेलिए बहुत हानिकारक है। अब शरीर इसको बाहर निकालना चाहता है। खालमें एक पीला सा स्थान दिखाई देने लगता है, यहाँकी त्वचा मुरदा हो गयी है। पीप इसे फोड़कर बाहर आ जाती है। पीपमें बहुतसे जीवित जन्तु या बकटीरिया भी होते हैं। पीपके दबावके कारण फोड़ेमें जो दर्द था वह अब नहीं रहता या कम हो जाता है। जब पीप गहरी होती है और डाकूर समझता है कि खालतक ऊपर पहुँचनेमें अधिक समय लगेगा और शरीरको हानि पहुँचेगी, तो खालमें चीरा या नशतर देकर उस पीपको बाहर निकालनेका यत्न करता है। पीप निकलनेपर सूजन कम होने लगती है। धीरे धीरे श्वेत कण सब जन्तुओंको मार डालते हैं और खा जाते हैं। रक्तमें घुली हुई विषनाशक वस्तुएँ उनके ज़हरोंको हर लेती हैं। पीप

सहज सहज कम होती जाती है और फिर बन्द हो जाती है। घाव भरने लगता है, उस स्थानकी सेलें रक्तसे सामान लेकर नयी सेलें बनाती हैं। नयी सौत्रिक तंतु (Fibrous tissue) भी बनती हैं। शरीरका जो भाग मुरदा होकर निकल गया है वह अब फिर बन जाता है। त्वचाका छिद्र बंद हो जाता है और मनुष्य अपने पूर्व स्वास्थ्यको प्राप्त करता है। यह शरीरकी सेलोंकी बकटीरियापर विजय पानेकी कथा हुई।

यदि मनुष्यका स्वास्थ्य खराब है, अच्छा भोजन नहीं मिलता, तरह तरहकी चिन्ताएँ सताती हैं, आत्मिक बल कम है और यह समझता है कि मैं कभी अच्छा नहीं हो सकता तो फोड़ा अच्छे होनेके बदले बढ़ता जाता है। जन्तु आस पास फैलते हैं और यह कोशिश करते हैं कि सारे शरीरपर अधिकार जमा लें। एक फोड़ेसे कई बनजाते हैं। बहुतेरे जन्तु रक्तकी नलियोंमें घुस जाते हैं और रक्तमें भ्रमण करते हुए शरीरके विविध भागोंमें पहुँचते हैं और जहाँ कहीं ठहर जाते हैं वहाँ फोड़ा बनाते हैं। मनुष्य बहुत कमजोर होता जाता है और अन्तमें उसकी मृत्यु हो जाती है। यहाँ जन्तुओंने शरीरकी सेलोंपर विजय पायी है।

(Pneumonia) फुफ्फुस-प्रदाह रोगमें रणभूमि फुफ्फुस हैं। इन जन्तुओंके ज़हर शरीरके सब अंगोंमें पहुँचते हैं और उनको हानि पहुँचाते हैं। कुल शरीरकी सेलें इन जन्तुओंको मारनेका यत्न करती हैं। जब सेलें विजय पाती हैं, मनुष्य अच्छा होजाता है। जन्तुओंके विजयी होनेपर रोग बढ़ता है और मृत्यु हो जाती है।

आमातिसारमें रणभूमि वृहदंत्र अर्थात् बड़े आंतकी दीवारें हैं, टैफ़ोयड और हैज़ेमें जुद्रांत्र वा छोटी आंतकी दीवारें। जब आँखें

दुखती हैं तो रणभूमि आँखकी झिल्ली है जो लाल हो जाती है।

(६) युद्धका परिणाम

सब रोगोंका परिणाम एक सा नहीं होता। कभी शरीरकी सेलें जीतती हैं और कभी रोगके जन्तु। जब शरीर विजयी होता है, मनुष्य धीरे धीरे अपने पहले स्वास्थ्यको पहुँचता है। पर जब यह जन्तु जीतते हैं तो शरीर निर्बल होता जाता है, रोग दिनपर दिन बढ़ता है और अन्तमें मृत्यु होजाती है।

इसमें सन्देह नहीं कि रक्त हमारे शरीरमें एक अमूल्य वस्तु है। इसके श्वेत कण विषनाशक वस्तुओंकी सहायतासे हमारे शरीरको भली भाँति रक्षा करते हैं।

ऊपरके वर्णनसे पाठक रोगकी उत्पत्तिकी क्रिया समझ गये होंगे। अब आगे हम उन रोगोंका वर्णन करेंगे जो बकटीरियासे उत्पन्न होते हैं।

फूल❀

[ले० नन्दकुमार तिवारी, बी. एस्-सी.]



पहले जो फूलोंका उल्लेख किया गया है, उसमें यह बतलाया गया है कि एक आदर्श फूल चार भागोंमें विभाजित किया जा सकता है (१) कंड (२) किरीट (३) पुमङ्ग और (४) स्त्री अङ्ग। अब यहाँपर पाठकोंको यह बतला देना परमावश्यक है कि इनमेंसे पहले दो भागोंको अनावश्यक अङ्ग कहते हैं। इससे केवल यही तात्पर्य है कि फूलका जो मुख्य काम बीज पैदा करना है उसके लिए इनका होना अत्यावश्यक नहीं है। जैसा पहले लिखा जा चुका है इनका काम केवल फूलकी स्थितिका ज्ञान करा देना और उसके अन्य

*विज्ञान भाग३ संख्या२ पृ०६८ लेखसे सम्मिलित(सं०)

Botany वनस्पति शास्त्र]

कोमल अङ्गोंको कलीकी दशमें बचानेका है। इनके न होनेसे यह सम्भव है कि बीज बननेमें कुछ देरी लग जाय, पर ऐसा नहीं हो सकता कि केवल इन्हींके न होनेसे बीज न बने। इसका प्रमाण यह है कि किसी किसी प्रकारके फूलमें इन दो अङ्गोंमेंसे एक या कभी कभी दोनों ही नहीं पाये जाते, पर उनमें बीज बराबर पैदा होते हैं। ऐसे फूल काली मिर्च और पानके पेड़ोंमें होते हैं। स्वयं इस बातका अनुभव यदि करना हो तो किसी फूलके इन अङ्गोंको इस होशियारीसे तोड़ लीजिये कि अन्य अङ्गोंको किसी भांति-की हानि न पहुँचे। कुछ दिन बाद इन्हीं फूलोंसे बीज बनते हुए दिखाई देंगे। ऐसे फूलोंको जिनके दोनों अंग लुप्त होगये हों नन या लुप्तोभय वर्तुल कहते हैं, जैसे पान, कालीमिर्च आदि। जिन फूलोंमें इन अङ्गोंमेंसे केवल एक ही वर्तमान हो उनको एकांशुक या एकवर्तल कहते हैं, जैसे परन्ड, प्याज़, सतमूली। जिन फूलोंमें यह दोनों वर्तमान रहते हैं उनको द्विवर्तल कहते हैं।

शेष जो दो अङ्ग हैं उनको फूलोंके आवश्यक अङ्ग कहते हैं, क्योंकि बिना उनके फूलसे बीज बनना असम्भव है। यदि यह दोनों अङ्ग एक ही फूलमें साथ साथ पाये जाते हों तो ऐसे फूलको उभय लिङ्गिक कहते हैं, पर बहुधा ऐसा देखा गया है कि इनमेंसे एक ही (या कभी उसका भी अभाव) वर्तमान रहता है। यदि इनमेंसे एक अङ्ग फूलमें पाया जाय तो ऐसे फूलको एक-लिङ्गिक कहेंगे और यदि एक भी वर्तमान न हो तो उन फूलोंको नपुंसक के नामसे पुकारते हैं।

नर और मादा फूल

एकलिङ्गिक फूल दो भांतिके होते हैं। यदि ऐसे फूलोंमें आवश्यकीय अङ्गोंमेंसे केवल पुमङ्ग ही वर्तमान हो, तो उसको नर फूल कहेंगे, और यदि केवल स्त्री अङ्ग ही पाया जाय तो

उसको मादा फूल कहकर पुकारेंगे। इस श्रेणीके फूलोंके उदाहरण बहुतसे पेड़ों, पौधोंमें पाये जाते हैं, जिनके नाम आगे चलकर बतलाये जायेंगे। नपुंसक फूल अकेले बहुत ही कम पाये जाते हैं। ऐसा कहना चाहिये कि वह कभी नहीं मिलते, क्योंकि यह बात सहज ही समझमें आजायगी कि इन फूलोंसे बीज बननेकी कुछ भी आशा नहीं हो सकती। यह केवल दिखाने-केलिए होते हैं और दूसरे फूलोंके साथ पाये जाते हैं। ऐसे फूलोंके उदाहरण और उनसे जो लाभ हो सकता है आगे चलकर लिखा जायगा।

सम्पूर्ण, असम्पूर्ण, पूर्ण और अपूर्ण फूल

किसी आदर्श फूलको जिसमें चारों अङ्ग उपस्थित हों सम्पूर्ण फूल कहते हैं। उदाहरण—गुलाबास, कपास, गुलाब, मटर आदि। परन्तु, जैसा पहले ही बतला दिया गया है कई कारणोंसे इनमें अन्तर आजाता है और उन चारों अङ्गोंमेंसे एक, दो, या तीन तक भी लुप्त हो जाते हैं। ऐसे फूलोंको असम्पूर्ण फूल कहते हैं। उदाहरण—पपीता, कालीमिर्च, पान, परण्ड आदि। असम्पूर्ण फूलोंमें यदि केवल अनावश्यक अङ्गोंकी ही हानि हुई हो और आवश्यक अङ्ग दोनों वर्तमान हों तो ऐसे फूलोंको पूर्ण फूल कहते हैं। पर यदि अनावश्यक अङ्गोंके रहते हुए भी आवश्यक अङ्गोंमेंसे एक या दोनों वर्तमान न हों तो ऐसे फूल अपूर्ण फूलोंके नामसे पुकारे जाते हैं। भिंडी, मटर, पूर्ण फूलवाले पेड़ोंके उदाहरण हैं, और लाल कद्दू, परण्ड, पपीता आदि अपूर्ण फूल पैदा करनेवाले पेड़ोंके उदाहरण हैं। पहले पहल सम्पूर्ण और पूर्ण फूलोंके भेद समझनेमें कुछ गड़बड़ होनेकी सम्भावना हो सकती है, पर थोड़ा सा ध्यान देनेसे यह कठिनाई दूर हो जायगी। सम्पूर्ण फूल केवल वही कहा जा सकता है, जिसमें चारों अङ्ग अवश्य वर्तमान हों। पर पूर्ण फूल वह है जिसमें कमसे कम आवश्यक अङ्ग दोनों

वर्तमान हों, अनावश्यक अङ्गोंमेंसे चाहे एक या दोनों लुप्त हो गये हों। विचार करनेसे जान पड़ेगा कि असम्पूर्ण फूल पूर्ण भी हो सकता है और अपूर्ण भी।

ऊपर जो कुछ कहा गया है उससे मालूम हो गया होगा कि एक आदर्श फूलमें चार अङ्ग हुआ करते हैं, दो आवश्यक और दो अनावश्यक। यह भी बतलाया गया है कि ऐसा फूल उभय लिङ्गिक होता है अर्थात् नर भी और मादा भी, मुझको डर मालूम होता है कि बहुत से पाठकोंके हृदयमें यह बात सन्देह पैदा कर देगी। बड़ा भारी हंगामा मचा देगी, "वही व्यक्ति नर और मादा दोनों। यह तो विश्वास योग्य बात नहीं है। हमारे अनुभवमें तो कभी ऐसा उदाहरण नहीं आया, क्या लेखक महाशयने कुछ भूल तो नहीं की या वह एक बड़ा भंगका गोला जमाकर तो कहीं लिखने नहीं बैठे थे?" ऐसी अनेक तर्कनाएँ अनेक सज्जनोंके चित्तमें उठेंगीं, पर मैं ऐसे सज्जनोंको यह लिखकर विश्वास दिलाना चाहता हूँ कि लेखकने भूल नहीं की और न वह भंग खाकर इस निबन्धको लिखने बैठा है। यह एक वास्तविक बात है, जिसको न केवल उसने अपनी आँखों देखा है, वरन् बड़े बड़े वैज्ञानिकोंने प्रत्यक्ष परीक्षासे इसका समर्थन किया है। रही आश्चर्य की बात, इसको तो प्रकृति जाने। तो भी थोड़ा विचार करनेके बाद यह सन्देह दूर हो जायगा, तनिक सोचिये तो सही कि क्या हम लोगोंमें स्त्री पुरुष एक साथ ही नहीं रहा करते? बस यही हाल फूलोंका भी है। फूलोंको भी एक प्रकारका मकान समझ लेना चाहिये। जिसमें स्त्रियाँ अन्दर और पुरुष उनके चारों ओर, मानों उनकी रखवाली करनेके लिए रक्खे गये हैं*। अब आप बतलाइये कि

* इस बातको समझनेकेलिए फूलकी रचनापर ध्यान रखना चाहिये। इनमें पुरुष अङ्गसे घिरा हुआ स्त्री अङ्ग बीचमें होता है।

इसमें आश्चर्यकी कौन सी बात है? यह तो एक साधारण नियम है। इसके सम्बन्धमें यहाँ एक और बात लिख देना अनावश्यक न होगा, कि जानवरोंमें भी ऐसे उदाहरणोंकी कमी नहीं है जिनमें रजकण और वीर्यकण एक ही व्यक्तिमें संचित रहते हों। ऐसे तो कई एक जीव हैं पर उनमें एक ऐसा है, जिसको एक छोटा सा बच्चा भी पहचानता है, इसको हम लोग केंचुवा कहकर पुकारते हैं और हर एक केंचुवेके अन्दर रजकण और वीर्यकण पृथक् पृथक् थैलियोंमें एकत्रित रहते हैं।

ऊपर जो अपूर्ण फूलोंका वर्णन किया गया है उसमें केवल इतनाही कहा गया है कि पुरुष-अङ्ग और स्त्री-अङ्ग पृथक् पृथक् फूलोंमें होते हैं। इससे यह न समझ लेना चाहिये कि ऐसे फूल भिन्न भिन्न पेड़ोंपर भी होते हैं। वास्तवमें भिन्न लिङ्गवाले फूल एक ही पेड़पर और पृथक् पृथक् पेड़ोंपर भी पाये जाते हैं। जैसा पहले लिख दिया गया है, फूलोंको एक प्रकारका मकान समझना चाहिये, जिसमें स्त्री और पुरुष एक साथ रह सकते हैं। या ऐसा भी हो सकता है कि स्त्री और पुरुष एक ही मकानमें रहना न पसन्द करके अलग मकानोंमें रहें, पर वह मकान एक ही मुहल्लेमें हों। यही हाल उन फूलोंका है जिनके लिङ्ग तो भिन्न भिन्न हैं, पर वह एकही वृक्षपर पैदा हों। ऐसे वृक्षोंको गार्हिक वृक्ष कहते हैं जैसे, बर्गद*, नारियल,

* बहुत लोग समझते हैं कि बर्गद, पीपल, गूलर आदि वृक्षोंमें साधारणतः फूल ही नहीं लगते। कहते हैं कि इन वृक्षोंमें किसी विशेष अमावस्याकी रात्रिको ठीक १२ बजे एक फूल लगता है, जिसे देवता तोड़ ले जाते हैं। मनुष्य उसको पा जाय तो बड़ा धनी हो जाय। इसी भ्रमके अनुसार लोग कहते हैं "आप तो गूलरके फूल हो गये"। ऐसी कल्पना अविज्ञताके कारण है। वास्तवमें जिनको लोग इन वृक्षोंका फल कहकर पुकारते हैं वही फूल हैं, जो पकनेपर फल हो जाते हैं। समयानुसार इनका पूरा हाल लिखा जायगा।

आदि। दूसरी भांतिके पेड़ोंको द्विगार्हिक कहते हैं। इनमें एक वृक्ष एक ही लिङ्गवाले फूलोंको पैदा करता है—नर या मादा। ऐसा समझ लेना चाहिये कि स्त्री और पुरुष एक ही मुहल्लेमें रहना न पसन्द कर अलग गाँवोंमें रहने लगे हैं। इस दशामें एक वृक्षको मादा और दूसरेको नर कहकर पुकारना अनुचित न होगा जैसे पपीता, खजूर, कालीमिर्च, तरबूज, जायफल आदि। इनके अतिरिक्त एक और भांतिके अपूर्ण फूलोंके सम्बन्धमें पहले कुछ कहा जा चुका है, अर्थात् नपुंसक फूल। इन फूलोंमें कोई भी आवश्यकीय अङ्ग नहीं रहता। यह लिङ्ग रहित होते हैं जैसा प्रत्यक्ष है। इस श्रेणीके फूलोंसे बीज प्राप्त होना असम्भव है। वास्तवमें इनका धर्म बीज पैदा करनेका है ही नहीं। इनका मुख्य धर्म उन दूसरे फूलोंकी स्थितिका ज्ञान करा देना है, जिनके साथ वे पाये जाते हैं। दूसरी भांतिके फूल और फूलोंको अपेक्षा बहुत छोटे होते हैं और उनमें अनावश्यक अङ्ग यदि होते भी हैं तो इस हीन दशामें कि उनसे फूलकी स्थितिका ज्ञान नहीं हो सकता। इसी कारण यह नपुंसक फूल, जो काफी बड़े होते हैं, ऐसे फूलोंके साथ लगा दिये

सुगंधिसे यह उन फूलोंका ज्ञान करा देते हैं और साधारण फूलोंके किरीटका पूरा पूरा काम देते हैं। यह फूल गेंदा, सूर्यमुखी आदि फूलोंको चारों ओर घेरे रहते हैं।

फूलोंकी इतनी कथा सुनाकर अब हम पाठकोंका ध्यान फिर बीज बननेकी रीतिपर आकर्षित करेंगे। इससे यह न समझना चाहिये कि फूलोंके बारेमें जो कुछ कहना था वह कह डाला गया, अभी बहुत कुछ कहना बाकी है, जो फिर कभी निवेदन किया जायगा। अभी इतना ही पर्याप्त होगा। अभी प्रजननपर विचार करना है। इस सम्बन्धमें पहले कह दिया गया है कि प्राणी हो या वनस्पति, सन्तानोत्पत्तिकेलिए रजकण और वीर्यकणका समागम अत्यावश्यक है। बहुधा, बल्कि सर्वदा, यही अनुभवमें आया है कि वीर्यकण ही जाकर रजकणोंसे मिलते हैं, और रजकण बहुधा वहीं इकट्ठे रहते हैं जहां उत्पन्न हुए थे। वनस्पतियोंमें वीर्यकणोंके रजकणोंके पास जानेको सेचन कहते हैं। इसके सम्बन्धमें बहुत सी रोचक और आश्चर्यजनक बातें आगे चलकर कही जायँगी।



गये हैं। अपने चमकीले रंग और कभी कभी

उभयलिङ्गिक फूलोंके सम्बन्धमें सेचन सहज ही समझमें आजायगा, क्योंकि इनमें रजकण और वीर्यकण पास ही पास रहते हैं और समागममें अधिक कठिनाई नहीं पड़ती। पर इससे यह न समझ लेना चाहिये कि ऐसे फूलोंमें हमेशा उसी फूलके वीर्यकणोंसे उसी फूलके रजकणोंका समागम होता है। सच पूछिये तो प्रकृति इस बातको रोकनेकेलिए बड़े यत्न करती है, जिनको देखकर हमको केवल चकित रह जाना पड़ता है और हमारे अद्वितीय इंजीनियरोंको भी सर भुकाना पड़ता है। यह सेचन क्रिया वृक्ष संसारमें एक बड़ी ही अद्भुत और अनुपम लीला है। जिन शक्तियोंद्वारा वीर्यकण रजकणोंके पास पहुँचाये जाते हैं और

जिस भांति पटुंचाये जाते हैं—जानने योग्य है।

गार्हिक वृत्तोंमें उभयलिङ्गिककी अपेक्षा कुछ कठिनाई तो अवश्य समझ पड़ेगी, पर यद्यपि लिङ्ग अलग अलग फूलोंमें होते हैं, नर और मादा फूल एक ही वृत्तपर लगते हैं। इस कारण सेचन न होनेकी सम्भावना बहुत ही कम है, पर द्विगार्हिक वृत्तोंका कुछ और ही हाल है। इनमें न केवल फूल एक लिङ्गिक होते हैं, पर वह अलग वृत्तोंपर लगते हैं। उनमें कठिनाई साधारण वृत्तोंसे अधिक हो सकती है। परन्तु इस कठिनाईका सामना उसी दशामें करना पड़ता है, जब स्त्री और पुरुष वृत्त पास पास न हों, यदि ऐसे पेड़ एक दूसरेसे अधिक दूरीपर हुए तो सेचनमें बड़ी कठिनाई होती है और किसी किसी दशामें सेचन होता ही नहीं। परिणाम यह होता है कि फल नहीं लगते। द्विगार्हिक पेड़ोंमें एक बुराईकी बात और है कि उनमें केवल मादा ही वृत्त फल पैदा कर सकते हैं। नर वृत्तोंसे यह आशा करना व्यर्थ है। मुझे इसका एक उदाहरण स्मरण आता है। एक महाशयके यहां एक पपीतेका वृत्त बहुत दिनोंसे लगा हुआ था पर उसने फल न पैदा करके सर्वदा निराश किया। जाँच करनेसे इसका कारण यह मिला कि वह नर वृत्त था। क्योंकि पपीतेके वृत्त द्विगार्हिक हुआ करते हैं। इस कारण नर पेड़ शोभाकेलिए चाहे भले ही लगा लिये जायँ, पर उनसे फल प्राप्तिकी इच्छा करना अंधेके आगे रोना है। बहुतसे गार्हिक वृत्तोंमें भी जिनमें फल न लगते हों खोज करनेसे कदाचित्त यही पता लगेगा कि किसी न किसी कारणसे उनके फूलोंका सेचन नहीं होता।

गणितका प्राचीन इतिहास

[ले० जी० के० गदें, एम० ए०]

किसी विषयके अध्ययन करनेमें उस विषयके इतिहासका ज्ञान अत्यन्त आवश्यक होता है। कभीकभी लोगोंने यह इच्छा प्रगट की है कि विद्यार्थिगण प्रत्येक विषयके साथ साथ ही उस विषयका इतिहास भी सीखें। यद्यपि विश्वविद्यालयोंने इस इच्छाके अनुसार कार्य करना उचित नहीं समझा, तथापि इतिहासका महत्व कोई भी अस्वीकार नहीं कर सकता। विद्यार्थियोंको स्वयं इतिहास सबन्धिनी पुस्तकें पढ़नेकेलिए सर्वत्र ही उत्तेजित किया जाता है, और विचारशील अध्यापक अपना विषय पढ़ाते समय यथावकाश ऐतिहासिक घटनाएं वर्णन किया करते हैं, जिससे विद्यार्थियोंकी रुचि बढ़ती और उनकी ज्ञान पिपासा प्रबल होती है।

प्राचीन कालमें यूनानियों और हिन्दुओंने गणितमें जो उन्नति की थी केवल उसीका वर्णन अतिसंक्षेपमें नीचे किया जायगा। सबसे पहले इतिहास लिख रखनेकी रीति यूनानियोंमें ही थी। अन्य देशोंके प्राचीन इतिहासके मिलानेमें कल्पना शक्तिका सहारा लेना चाहे अनिवार्य हो, परन्तु यूनानके प्राचीन इतिहासकारोंकी कृपासे उस देशके संबंधमें वह बात नहीं कही जा सकती। ऐसी अवस्थामें यह जानकर कोई अचंभा न होगा कि यूनानमें विक्रमसे ६४ वर्ष पूर्व गणितका एक इतिहास लिखा गया था। उस ग्रन्थके रचयिताका नाम यूडिमस (Eudemus) था। यह समूचा ग्रन्थ तो अब उपलब्ध नहीं किन्तु यूक्लिडके ग्रन्थोंके टीकाकारोंने उस ग्रन्थसे जो अवतरण दिए हैं उनसे प्राचीन यूनानी गणितकी अवस्थाका बहुत कुछ परिचय मिल जाता है।

Mathematics गणित]

यूनानी ग्रन्थकार स्वीकार करते हैं कि ज्यामिति (Geometry) ज्ञान आरंभमें उन्हें मिश्र देशसे प्राप्त हुआ और संख्या विषयक (पाटी गणित) ज्ञान एशिया माइनरसे विशेषकर बाबिलन वालोंसे। परन्तु उनका यह ऋण बहुत ही थोड़ा था, क्योंकि मिश्र वालोंकी ज्यामिति उस समय यदि थी तो नाम मात्रकी। उसमें प्रायः ऐसी बातें एकत्रित थीं जो खेतोंके नापनेमें उपयोगी हों।

ज्यामितिकी उत्पत्ति विषयक एक यूनानी जनश्रुति प्रसिद्ध है, जिसका उल्लेख हेरोडोटसने यों किया है। मिश्र देशके राजा सिसास्ट्रिसने अपने राजकी भूमि सारी प्रजामें इस तरह बांट दी थी कि सब मनुष्योंको बराबर बराबर चौकोने हिस्से मिले थे। हर एकपर ठीक उतना ही कर निर्दिष्ट था। यह प्रतिवर्ष वसूल किया जाता था। परन्तु जिन जिनके हिस्सोंमेंसे नील नदी कुछ अंश काट ले जाती थी, उन्हें तुरन्त इस बातकी सूचना दे देनी पड़ती थी। तब वहां राजकार्यकारी लोग जाकर शेष अंश नाप लाते थे, जिससे पूर्व निर्दिष्ट करमें कितनी छूट देना आवश्यक है निकाल सकते थे। ज्यामितिकी उत्पत्ति इसी भांति हुई और यही कुछ काल पश्चात् यूनान पहुंची।

विद्वानोंका प्रायः यह मत है कि मिश्र-वालोंका पाटी गणित तथा ज्यामिति विषयक ज्ञान प्रायः उतना ही था जितना उस प्राचीन ग्रन्थमें पाया जाता है, जो आजकल ब्रिटिश म्यूज़ियममें है और जो पहिली बार सम्बत् १६३३ में पढ़ा गया था।

यह ग्रन्थ आमीज़ (Ahmes) नामक किसी मिश्र देशी पुरोहितने विक्रमसे कमसे कम १६५० वर्ष पूर्व लिखा था—सो भी कदाचित् किसी और भी प्राचीन ग्रन्थकी प्रतिलिपि हो। उस ग्रन्थके नामका अर्थ है “गूढ़ बातोंका ज्ञान प्राप्त करनेकी नियमावली” उस। ग्रन्थसे जाना

जाता है कि मिश्र निवासी उस समय त्रैराशिक जानते थे और कुछ आकृतियोंका क्षेत्रफल भी निकाल सकते थे। केवल पाटी गणितकी भिन्न संख्याएं उन्हें चक्रमें डाल देती थीं। अनेक भिन्नोको वे साधारण हर न दे सकते थे। त्रिभुजका फल भी शुद्धता पूर्वक नहीं निकाल सकते थे। समद्विबाहु त्रिभुजका फल, “बाहु”-को आधारसे गुणकर आधेके बराबर मानते थे। वस्तुतः लंबको आधारसे गुणकर आधा करना चाहिये। वृत्तका फल निकालनेका नियम था कि “व्यासमेंसे उसका नवम अंश घटाकर जो शेष रहे उसका वर्ग करना”। इसके अनुसार ॥ (पाइ) का मूल्य ३.१६०४ होता है परन्तु वास्तवमें वह ३.१४१६ होना चाहिये। यहूदियोंने जो बाइबलमें वृत्त परिधिको व्यासका तिगुना माना है उससे तो यह अधिक शुद्ध है।

उपयुक्त ग्रन्थमें बीजगणितका अंकुर भी दृष्टि पड़ता है। उसमें एक प्रश्न यह है—“वह राशि निकालो जिसमें उसका सातवां भाग जोड़नेसे योगफल १६ हो। इसकी रीति यों दी है:—

$$\text{राशि} + \frac{2}{9} \text{ राशि} = १६$$

$$\therefore \frac{11}{9} \text{ राशि} = १६$$

$$\therefore \frac{1}{9} \text{ राशि} = २\frac{1}{8} + \frac{1}{8}$$

$$\therefore \text{राशि} = १६\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$$

अतएव यह स्पष्ट है कि सुप्रसिद्ध पर्वत-कार सूचियोंके निर्माता मिश्र निवासियोंने ज्यामिति, पाटी, तथा बीज-गणितकी नींव पहिले ही डाल रखी थी। किन्तु आश्चर्य यह है कि इन विषयोंकी दशा सैकड़ों वर्षतक अत्यन्त हीन बनी रही यद्यपि विक्रमसे लगभग ४००० वर्ष पूर्वसे अर्थात् सूचियोंके निर्माण

कालसे मिश्र देशी पुरोहित उनका अध्ययन करते आए थे। विक्रमसे लगभग ६०० वर्ष पूर्व यूनानियोंने उन विषयोंको अपनाया, तबतक ये विषय अत्यन्त प्रारम्भिक (primary) अवस्थामें थे।

अब मुझे यह बतलाना है, कि यूनानियोंने इस नाम मात्रकी ज्यामितिको पाकर उसे किस तरह समुन्नत किया और उसे वह शास्त्रीय रूप दिया जो आज सारे संसारको चकित कर देता है। यूनानियोंका विद्याभंडार संपूर्णतः उनका निजी न सहो, कुछ मौलिक विचारोंकेलिए वे औरोंके ऋणी भले ही हों, किन्तु इतनेसे ही यूनानियोंके गौरवमें तनिक भी कमी नहीं आ सकती। प्लेटोने सच ही कहा था कि “हम यूनानी जो कुछ अपने हाथ लेते हैं उसे समुन्नत और परिपक्व कर छोड़ते हैं।”

गणितके विषयमें प्लेटोकी यह उक्ति अक्षरशः सत्य है, जैसा कि आगे चलकर स्पष्ट हो जायगा। मुझे यहां सब यूनानी गणितज्ञोंका चरित लिखनेकेलिए स्थान नहीं। अतः ऐतिहासिक क्रमानुसार केवल बड़ों बड़ोंका उल्लेख मात्र करके संतोष करूंगा।

१. थेलीज़ (Thales) विक्रमसे पूर्व ५८४ से ४८० तक

यूनानके एक धनाढ्य व्यापारीका नाम थेलीज़ था। उसे अपने व्यवसायके कारण अनेक देशोंमें भ्रमण करना पड़ता था। जब वह मिश्र देशको गया, तभी उसने ज्यामिति सीखी। और संभव है कि खालिडया अथवा एशिआ मायनरमें उसने ज्योतिष भी सीखी। इसमें संदेह नहीं कि वह खालिडयावालोंके “ग्रहण क्रम” से परिचित था, क्योंकि केवल उसीकी सहायतासे वह उस सूर्य ग्रहणका होना पहिलेसे ही बता सका होगा जो विक्रमसे पूर्व ५२६में पड़ा था। इस भविष्यद्वाणीके कारण वह बहुत प्रसिद्ध हो गया। अपनी वृद्धा-

वस्थामें उसने एथेन्समें एक पाठशाला स्थापितकी और वहां ज्यामिति पढ़ाने लगा। कहते हैं कि उसीने रेखाओं और त्रिभुजोंकी ज्यामितिकी नींव डाली। त्रिभुजोंके विषयमें अनेक नए सिद्धान्त उसने स्थापित किये। उनमेंसे नीचे लिखे हुए विशेष उपयुक्त सिद्धान्तोंका आविष्कर्ता वही समझा जाता है।

(१) “समद्विबाहु त्रिभुजके आधारपरके कोण बराबर होते हैं” इसे उसने त्रिभुजको मध्यगत रेखापर मोड़कर सिद्ध किया।

(२) अनुरूप (congruent) त्रिभुजोंके सिद्धान्त जो यूक्लिडने पहले अध्यायके ४, ६ और २६ में ग्रथित किये हैं।

(३) अर्धवृत्तके भीतरका कोण समकोण होता है (यूक्लिड ३-३१)। यह आविष्कार उसका सर्वश्रेष्ठ था। कहते हैं कि इस सिद्धान्तके आविष्कारकी खुशीमें उसने देवताको बलीवर्द बली अर्पण किया। इस सिद्धान्तकी जो उसने उपपत्ति दी है उससे स्पष्ट है कि त्रिभुजके तीनों कोणोंका योग फल दो समकोणोंके बराबर होता है। इस सिद्धान्तसे भी वह परिचित था।

२ पैथागोरस (वि० पू० ५२४-४४४)

थेलीज़ ६० वर्षसे भी अधिक जिया और उसकी शिक्षाका प्रचार एथेन्सके विद्यार्थियोंमें खूब हुआ। उसने जो पाठशाला स्थापित की थी उसमें सुविख्यात यूनानी दार्शनिक (philosopher) पैथागोरसने विद्याभ्यास किया था। जब थेलीज़ने शरीर त्यागा उस समय पैथागोरस युवा ही था। थेलीज़की प्रेरणासे वह मिश्र देशको गया। देशाटनके अनन्तर उसने भी एथेन्समें एक पाठशाला खोली। परन्तु जब यहां उसे बहुत सफलता न हुई, तब वह यूनान छोड़ टेरेंटममें जा बसा। टेरेंटम इटालीके दक्षिण भागमें यूनानियोंका बसाया उपनिवेश (colony) था। वहांपर उसके शिष्योंकी

संख्या कई हजार हो गई। उसकी शिक्षा प्रणाली ऐसी चित्ताकर्षक थी कि स्त्रियां भी वहां विद्याभ्यास उठाने आती थीं, यद्यपि ऐसा करना उस समयकी प्रथाके प्रतिकूल था। कहते हैं कि पैथागोरसकी पत्नी भी शिष्यवर्गमें गिनी जाती थी और उसने अपने पतिका एक जीवन चरित्रभी रचा था जो अब उपलब्ध नहीं होता। पैथागोरसने एक नया पंथ निकाला। उसके अनुयायियोंका कर्तव्य था कि अपनी सारी गवेषणाएं और आविष्कार छिपाए रखें। ये लोग विद्याव्यसनी हुआ करते थे। अपने पांडित्यके कारण राजकीय प्रकरणोंमें भी इन लोगोंका प्रभाव दृढ़ हुआ करता था। प्रजातन्त्र-प्रणालीके प्रेमी यह कैसे सहन कर सकते थे। फल यह हुआ कि विचारा पैथागोरस टैरेंटम नगरके समीप मारा गया। परन्तु उसके अनुयायियोंकी संख्या बढ़ती ही गई। उन लोगोंने गणित तथा दर्शन संबंधी अनेक सिद्धांत ढूँढे। कौन आविष्कार किसने किया इसका पता अब नहीं लग सकता। स्वयं पैथागोरसद्वारा आविष्कृत साध्योंमें दो बहुत प्रसिद्ध हैं।

(१) समकोण त्रिभुजमें कर्णपरका वर्गक्षेत्र दूसरी भुजाओंपरके वर्गक्षेत्रोंके योगके बराबर होता है।

(२) दिए हुए आयत क्षेत्रके बराबर वर्ग क्षेत्रके बनानेकी रीति। (यूक्लिड अध्याय २ साध्य १४)

इनमेंसे पहले साध्यकी कई दशाएं पैथागोरसके बहुत पूर्व मिस्र, भारतवर्ष तथा चीनवालोंको ज्ञात थीं, परन्तु पहले पहल पैथागोरसने ही व्यापकरूपमें इस सिद्धांतकी उपपत्ति दी। इसीसे गणितज्ञ इसको पैथागोरसका सिद्धांत आज भी कहते हैं। यूक्लिडके पहले अध्यायके ४७ आकृतिमें जो इसकी उपपत्ति दी है, वह यूक्लिडकी निकाली हुई है। पैथागोरसके दूसरे सिद्धांतसे किसी संख्याका

वर्गमूल निकालनेकी कला यूनानियोंके हस्तगत हुई और संभव है कि उन्हें केवल यही एक रीति वर्गमूल निकालनेकी मालूम थी। इसके पश्चात् घनमूल निकालनेकी रीति ढूँढी जाने लगी।

दोका घनमूल निकालना एक कठिन समस्या थी। इसीका दूसरा रूप यह है “दिए हुए घनसे जो घन दुगुना हो उसकी भुजा निकालो”। इस प्रश्नकी उत्पत्तिका संबंध एक जनश्रुतिसे है। किसी समय एथेंसमें एक संक्रामक रोग फैला हुआ था। पुरोहितोंने रोग निवारणार्थ डेलफीके ओरेकिलको शरण ली। ओरेकिलने उपाय बतलाया कि हमारे मन्दिरकी घनाकार वेदी दुगुनी बड़ी बनादी जाय। पुरोहितोंने उतना ही बड़ा एक गुम्बज़ जोड़कर परिमाण दुगुना कर दिया। परन्तु ओरेकिल इससे सन्तुष्ट न हुआ और रोग बढ़ता ही गया। पुरोहितोंने फिरसे सहायता मांगी। उत्तर मिला कि वेदीके रूपमें अन्तर न पड़े परन्तु उसका परिमाण दुगुना हो जाना चाहिये। पुरोहितोंने जब देखा कि इसमें कोई रहस्य छिपा हुआ है। जब वे पैथागोरसके पास गए और सारी कथा कह सुनाई, पैथागोरसने उस समस्याको यह नया रूप दिया। वे दो संख्याएं y और r निकालो जिनका ay और ar इन ज्ञात संख्याओंसे ऐसा संबंध हो कि

$$ay : y = y : r = r : ar$$

यदि किसी ज्यामितीय बिधिसे दो संख्याएं (y, r) निकाली जा सकें तो “२” ही का क्यो, किसी भी संख्याका घनमूल निकाला जा सकता है। क्योंकि उपर्युक्त तीनों निष्पत्तियोंका (ratios) गुणनफल $ay/ar = y/r$ उनमेंसे एक r/y का घन हुआ। अथवा r को १ मान लेनेपर r का घन ay हुआ और ay का घनमूल r हुआ। y और r का मान निकालनेकी कोई युक्ति पैथागोरस न बता सका। उस कालसे यह समस्या बहुत प्रसिद्ध हो गई

है और अनेक गणितज्ञोंने उसे हल करनेका प्रयत्न किया है, उनका परिश्रम कभी तो अंशतः सफल हुआ और कभी निष्फल।

पैथागोरस चार समाकार (regular) घन आकृतियोंसे परिचित था, चतुष्फलक, घन, अष्टफलक और विंशतिफलक। पांचवीं समाकार आकृति द्वादशफलक उसके अनुयायी हिपाससने जोड़ी। उसने यह आविष्कार छुपाया नहीं। "मैंने ही गोलके भीतर १२ सम-पंचकोण जड़नेकी विधि ढूँढ़ निकाली—ऐसा वह गर्वसे कहा करता था। पैथागोरसने संख्याओंके विशेष गुण ढूँढ़नेमें बहुत परिश्रम किया। वह संख्याओंकी अनेक श्रेणियोंसे (series) परिचित था जैसे कि गच्छवृद्ध श्रेणी, (arithmetical progression) गुणोत्तर श्रेणी (geometrical progression) हरवृद्ध श्रेणी (harmonic progression) इत्यादि। ऊने अंक, पूरे अंक, वर्णात्मक श्रेणी (squares of natural numbers), घनात्मक श्रेणी, त्रिकोणात्मक अंक, पंचकोणात्मक अंक ये गणितकी संज्ञाएँ पैथागोरसकी निकाली हुई हैं। संख्याके उसने तीन विभाग किये १ पूर्ण संख्या २ अपूर्ण संख्या और ३ पूर्णांतीत संख्या। युक्लिड तथा उसके बादके अनेक लेखकोंने पूर्ण संख्या संबंधी एक सुन्दर सिद्धान्त वर्णन किया है। अतएव मैं यहां पूर्ण संख्याकी परिभाषा दिए देता हूँ। जिस संख्याके, उसी संख्याको छोड़, अन्य भाजकोंका योगफल यदि उस संख्याके बराबर होवे तो उसे पूर्ण संख्या कहते हैं। जैसे ६, २७ इत्यादि। ६ के भाजक, १, २, ३, ६ हैं। ६ को छोड़ अन्य भाजकोंका योगफल ६ ही होता है। अतः ६ पूर्ण संख्या कहाई। इसी तरह २७ के १, २, ४, ७, १४ भाजकोंका योग २७ होता है। इस प्रकारकी गवेषणाओंसे गणित संबंधी कोई महत्वपूर्ण फल नहीं निकला। पैथागोरसका संप्रदाय ई० पू० ५५० से ४२० तक चला। परन्तु ज्यों ज्यों

ये लोग सारे यूनानी राज्योंमें फैलते गए त्यों ये अपने आविष्कारोंको छिपाए रखना भूलते गए। उन्होंने ग्रन्थ रचना आरंभ कर दिया, और जो शिष्य राज्यके भिन्नभिन्न भागोंसे आते वे उनकी प्रतिलिपि लिख लिया करते थे। इस प्रकार पैथागोरसके अनुयायियोंका ज्ञान भांडार शीघ्र ही सारे यूनानमें फैल गया। इस संप्रदायका अन्तिम अनुयायी आर्केटस माना जाता है।

३. आर्केटस (वि० पू० ३६४)

आर्केटस राजनीतिमें निपुण और टैरेंटमनगरका शासक था। दिए हुए घनका द्विगुणित घन बनानेकी युक्ति उसने ढूँढ़ निकाली उसने जो विधि बताई उससे जान पड़ता है कि वह शंकु (cone) और बेलनाके (cylinder) गुणोंसे सुपरिचित था। उसे घन भूमितिका भी अच्छा ज्ञान था। यंत्र विद्या (mechanics) का अध्ययन ज्यामितीय विधिसे पहले पहल उसीने किया। कहते हैं कि साक्रेटीससे संबंध रखनेके कारण जब प्लेटोपर विपत्ति आ पड़ी तब उसके प्राण बचानेकेलिए आर्केटसने यथा शक्ति प्रयत्न किया था। अन्य गणितज्ञोंकी जीवनी अगली संख्यामें निकलेगी।

सूर्योपासना

[ले० गोपाल नारायण सेन सिंह, बी. ए.]

प्रकृतिकी यह भी एक विलक्षणता है कि हमारे प्राणरक्षाके निमित्त नितान्त आवश्यक सामग्रियाँ उसने बड़ी प्रचुरतासे हमें प्रदान की हैं। जल, वायु, सब्जी फूलफल इत्यादि इस पृथिवीतलपर जैसी बहुतायतसे पाये जाते हैं वैसे ही वे सुलभ भी हैं। दीन, दरिद्र, धनी, यशस्वी एक समान उनका उपभोग कर सकते हैं। कोई उनकेलिए

[Hygiene स्वास्थ्यरक्षा]

लालायित नहीं हो सकता। पर इस कारण, ऐसा नहीं है कि कोई उनका महत्व न माने। हां कदाचित् ऐसे अनमोल पदार्थोंमें घाम वा धूपके गुण तथा मनुष्यके जीवनकेलिए उसकी उपयोगिता अभी संपूर्ण रूपसे हम लोग न समझे हैं। साधारणतः देखा जाता है कि स्वच्छ वायुसे होनेवाले लाभको मनुष्य कुछ कुछ समझने लगे हैं पर अभी हज़ारों दरवाज़े और खिड़कियां जिनके भीतर दिन रात वायुका प्रवेश होना चाहिये था जकड़कर बन्द रखे जाते हैं। सूर्य का प्रकाश और किरणोंके मोलका बहुत ही थोड़े लोगोंको पता है। बहुधा डाक्टरों वैद्योंका भी ध्यान इस ओर नहीं गया है।

परिणाम इसका यह होता है कि प्रत्येक नगर और गांवमें एकसे एक बढ़िया मकान घने वृक्षोंसे ढके हैं। यहांतक कि उनके आसपास घासतक नहीं जमती। उनमें खिड़कियां और दरवाज़ोंकी संख्या बहुत ही थोड़ी होती है और जो खिड़की दरवाज़े हैं भी तो उनपर परदा ऐसा लटकता रहता है कि प्रकाश घुसने नहीं पाता। ऐसे घर अंधेरे और सीलसे भरे होते हैं जिनसे रोगके कीड़ोंकी खूब ही वृद्धि होती है। भला ऐसे घरोंके रहनेवाले क्यों नहीं सदा बीमार रहें।

।वनस्पतियोंके उगने और बढ़नेके निमित्त प्रकाशका होना बहुत आवश्यक है। घरके भीतर जमाये हुए पौधे नन्हे, पीले, और दुर्बल होते हैं पर वही जब खुली धूपमें आते हैं तो खूब पुष्ट और हरे दीखते हैं।

अंधेरेमें, कन्दरे-कोठरियोंमें जहां कठिनता से एकाध किरण प्रवेश कर सकती है, पौधोंमें बिलकुल जान नहीं होती। घामसे जिस शक्तिका उनमें संचार होता है वह नहीं होने पाता। फूल पत्ती और घासपर धूपके प्रभावसे जो लहलहाती हरियाली आ जाती है उससे ज्योतिहीन गुफाओंमें कहाँ भेट ?

ठीक उसी प्रकार घरके अन्दर बन्द मनुष्य

दुर्बल, रक्तहीन पाण्डुवर्ण हो जाता है। यदि रुधिर हुआ भी तो उसमें सुखी नाममात्रकी रही। गहरी लाली तो केवल उन्हींके मुखपर देखनेमें आती है जो खुली हवा और धूपमें विचरते हैं। इसी कारण बहुधा देखा गया है कि यदि हम लोग अपनी शारीरिक अवस्थामें हास नहीं होने दिया चाहते हैं तो चार पीढ़ियोंके उपरान्त एकवार गावोंमें बसकर फिरसे शक्तिका संचय करना पड़ेगा। गावोंसे निरन्तर इस भाँति बलवान स्त्री-पुरुष आकर नगरोंमें न बसें तो कुछ ही दिनोंमें हमारे नगर पुरुषार्थसे शुन्य हो जायेंगे।

नागरिक जीवन प्रायः घरके भीतर, दूकानोंमें, कारखानोंमें, दफ्तर और कचहरियोंमें जहाँ प्रकाशका नाम नहीं, व्यतीत होता है। उस ढंगके जीवनसे रुधिर पीला पड़ जाता है उसमें रहनेवालोंकी दशा अंधेरेमें उगे हुए और मुरझाये पौधोंकी होती है।

किसी समय मनुष्यकी एक जाति ऊंचे पहाड़ों और पृथिवीकी तहमें गुफायें खोदकर रहती थी, उनके निवास स्थानमें सूर्यका प्रकाश नहीं पहुंचता था। उन आदिम निवासियोंके अब कोई चिन्ह नहीं पाये जाते, केवल गुफायें उनके विषयमें हमें स्मरण दिलानेकी बनी हुई हैं।

अबके नगरनिवासी किसी किसी अंशमें अंधेरी गुफावाले आदिम निवासियोंसे मिलते जुलते हैं। उनके घरमें अंधेरा छाया रहता है उजियाला आने नहीं पाता। वृक्षोंसे घर ढके होते हैं। बहुत कुछ वहाँका जीवन कन्दरा गुफाओंका जीवन समझना चाहिये। पर स्मरण रहे प्रकाशमें अद्भुत शक्ति है। बड़े बड़े वृक्षोंको अपनी ओर यह झुका लेता है। पुष्पोंको अरुणाई और मनुष्योंको आरोग्यताकी दिव्य-कान्ति देनेवाला यही है। इसके बिना संसार निर्जीव हो जाय और आकाशका पता न रहे।

जहाँ प्रकाश नहीं वहाँ मनुष्यका जीना संभव नहीं, स्वास्थ्य बिगड़ जाता है, बुद्धि दूषित हो जाती है तथा मृत्यु अनिवार्य हो जाती है।

डी लारकेट साहेबका कथन है कि वनस्पतियोंकी तरह मनुष्य भी सूर्यसे जीवन संचालनकेलिए शक्तिका एक बहुत बड़ा अंश लेता है, तात्पर्य यह है कि आहार और वायुसे ही हमें यथेष्ट शक्ति नहीं प्राप्त होती। सूर्यका तेज भी हमारेलिए अत्यावश्यक है। इसीलिए प्रतिक्षण हम शरीरद्वारा चारों ओरसे धूपकी सीधी या छिड़की किरणें सोख रहे हैं, ये किरणें हमारे शरीरको निरोग बनाये रखनेमें बड़ी सहायक होती हैं। जो किरणें हमारे शरीरपर पड़ती हैं उनमें कुछ तो लौटकर इधर उधर फैल जाती हैं और कुछ यहीं ठहर जाती हैं। त्वचाका रंग जितनाही काला होता है सूर्यकी किरणें उसमें उतनीही सोखती हैं। प्रायः अफ्रीकानिवासीके शरीरपर गिरी हुई किरणें सोलहों आने वहीं सोख जाती हैं। उससे कम सांवले शरीरपर भी उसका एक बड़ा अंश सोख जाता है। वस्त्रोंके नीचे किरणें उतना असर नहीं करती क्योंकि वे वस्त्रोंमेंही लिपट जाती हैं। इसलिए कपड़े पहिरकर धूपमें बैठना वा घूमना घाम-चिकित्सा या helio-pathy नहीं कहा जा सकता। शरीरमें प्रवेश किया हुआ प्रकाश एक व्यक्तिके शक्तिपुंजकी एक विपुल संपत्ति बन जाती है तथा उसका बहुत बड़ा भाग रुधिरके संचारके साथ साथ सभी अंगोंमें फैल जाता है। अनेक वर्षोंके अनुभव और अनुसन्धानसे सिद्ध होता है कि यह शक्ति केवल देहकी रक्षाके निमित्त ही गुणकारी नहीं वरन इससे नाना प्रकारके रोगभी निवारण किए जा सकते हैं। यही नहीं, प्राचीन समयके वैद्योंको भी अच्छी तरह मालूम था कि घामद्वारा चिकित्सा भी एक अपूर्व विधान है और इसका बहुत अवसरोंपर प्रयोग भी

किया जाता था। कितने ही स्थानोंमें बड़े आदमियोंके यहां धूपगृह वा Solaria भी निर्मित थे। दक्षिण अमरीकाके कुछ जातियोंमें इस समय भी इसका ठीक वैसेही व्यवहार होता आता है जैसे और जगहोंमें कुछ शताब्दि पहले होता था। पर इधर बहुत सालसे वैद्योंने इससे काम लेना छोड़ दिया था और अब पिछले कई वर्षोंसे हम लोगोंका इस ओर ध्यान आकृष्ट हुआ है। यहांतक कि हम अब उन रोगोंकी सूची बनानेमें भी समर्थ हैं जिनमें घामके प्रयोगसे लाभ हो सकता है।

इस सम्बन्धमें सबसे प्रथम लड़कोंकी रीढ़की बीमारियोंका उल्लेख किया जा सकता है, क्योंकि इसमें घाम-चिकित्सासे सबसे अधिक उपकार होता देखा गया है। स्वीज़र-लैन्ड देशवासी रोलिअर (Rollier) साहबने घामके सहारे इस रोगके इलाजमें बड़ाही चमत्कार दिखलाया है। चिकित्साकी विधि यह है कि रोगी बालकोंको लिया और नित उन्हें कई घंटोंतक धूपमें बिठाया, बस निश्चय ही वे मोटे होने लगते हैं और उनका रोग दूर हो जाता है। ज्वररोगमें भी यह वैसाही गुण करता है। प्रायः इसके रोगी तंग मकानोंमें रहते आये हैं जहां उनके शरीरसे कभी धूपका स्पर्श नहीं हुआ है और खानेकेलिए पुष्टि कारक पदार्थ नहीं मिला है। ऐसी अवस्था में उन्हें धूपही जैसे “टौनिक”की आवश्यकता होती है। उनके रक्तमें hemoglobin नामक तन्तुका अभाव हो जाता है। उसकी पूर्ति धूप उसी ढंगसे कर देती है जैसे वह वनस्पतियोंमें हरियाली डालती है।

इसी गुणके कारण क्षीणता, शारीरिक दौर्बल्य और राजयक्ष्मा तथा रोगशान्तिके उपरान्त देहकी कृशताकेलिए इससे बढ़कर कोई उपचार नहीं है। इनके रोगीको थोड़ेही दिन तक धूप-सेवन करना हितकारी होता है

नशतरलेनेके पश्चात, तथा उन फोड़ोंकेलिए जो शीघ्र नहीं अच्छे होते, धूप दिखलाना अत्यन्त लाभदायक ठहरता है। इस वर्तमान युरोपीय युद्धके घायलोंकेलिए कई स्थानमें धूप-गृह बने हैं और जब एक्स-रश्मिके द्वारा चिकित्सामें भी निष्फलता होती है, तो धूपसे आराम मिलता है। चर्मरोगोंमें सूर्यकी किरण जैसा गुणकारी कुछ है ही नहीं। इन रोगोंकी उत्पत्ति सूक्ष्म कृमियोंकी उपस्थितिमें होनेके कारण, धूपसे यदि रोगका नाश हो, तो कोई आश्चर्य नहीं, क्योंकि धूपके समान वैकटीरिया संहारक कोई अन्य द्रव्य नहीं है और जब कृमियोंका नाश हो जाता है तो त्वचा आप ही आप भर आती है—

तरह तरहकी खाज, दाद तथा अन्य त्वचाकी बीमारियोंमें शीघ्र गुण करता है और संतोषदायक फल दिखलाता है।

गलगण्डमें तथा गरदनकी गिलटियोंके चिरे जानेपर (lervical odenites) धूप दिखलानेसे सद्यः प्रत्यक्ष लाभ देखनेमें आता है, विशेषतः जब किरणोंको आतशी शीशेके द्वारा सिमेटकर गलेपर फेरा जावे और तदनन्तर सारे देहको धूपसे एक घंटा वा अधिक स्नान कराया जावे तो रोगसे बहुत कुछ छुटकारा मिल सकता है।

अस्तु “धाम चिकित्सा” वा “हेलिओपेथी” उस चिकित्साका नाम है जिसमें रोगीके खुले शरीरपर मध्योन्नत कांच वा मध्यनत कांचके (concave and convex lenses) द्वारा एकत्रित सूर्य रश्मि शरीरके किसी विशेष भागपर छोड़ी जाती हैं, आवश्यकतानुसार सारे शरीरको नंगा कर धूपमें बैठते हैं केवल शिरको ढक लेते हैं। इस तरह क्रमसे पहले एक दो दिन पैर, फिर जंघा, फिर पेड़ू वा पेट तथा फिर पूर्ण शरीरको धूप दिखलानेका अभ्यास करते हैं। यदि ऐसा नहीं किया जाय

तो धूपकी जलन असह्य हो जाय और रोगी धूपमें न बैठ सके। वस इसी नियमसे प्रति दिन थोड़ा थोड़ा धूपमें बैठनेका समय बढ़ाया जाता है, यहाँतक कि रोगी पूरा एक घंटा वा उससे भी अधिक धूपमें रहने लगता है। जाड़ेके दिनोंमें तो कई घंटोंतक यों पड़ा रहना सुखद हो जाता है। चाहे कैसी ही बीमारी हो, सारे शरीरमें धूप दिखलाना अच्छा होता है, क्योंकि इससे अंग प्रति अंगसे रुधिर प्रवाहमें धूप मिश्रित हो जाती है और अपना गुण दिखलाती है।

भारतमें सबसे प्रथम सूर्यको अर्घ देकर ही दिवसका कार्य करनेवाले हिन्दुओंकेलिए यह कोई नया आविष्कार नहीं है, पर आज कलके शिक्षित समुदायमें विज्ञानकी आड़में जो उच्छृंखलता मची है वह कदाचित हमें सूर्यकी और किसी प्रकारकी श्रद्धा न करने दे वा सूर्यकी किरणोंकी महिमा वूमनेमें कठिनाई खड़ी करे। पर सत्यका निरादर कबतक हो सकता है ?

बीजोंका प्रवास

[ले० श्रीभास्कर वीरेश्वर जोशी, कृषिविशाारद]



मुण्य अपने कुलका नाम चलानेकेलिए लड़के चाहते हैं। वनस्पतियां भी ठीक उसी तरह अपने कुल जातिकी उन्नतिकेलिए बीज पैदा करती हैं। कुलमें लड़का पैदा होनेसे ही काम नहीं चलता। उसका पालन पोषण भली भाँति होनेकी आवश्यकता होती है। उसकी शिक्षाका प्रबंध करना पड़ता है। उसको बुरी संगतसे बचाना पड़ता है और सब प्रकार उसकी सहायता करके जीवनकलहकेलिए उसे कार्यक्षम करनेकी ज़रूरत होती है। किसी कुलमें ज्यादा लड़के हुए तो उद्योग करनेकेलिए उन्हें दूर भेजनेकी भी आ-

वश्यकता होती है। वनस्पतियाँ अपने बच्चों की (बीजों) शिक्षा किस प्रकार करती हैं, उन्हें दूर देशोंमें कैसे भेजती हैं और उनके सुभीतेकेलिए कौन कौन उपाय रचती हैं-इसका विचार करनेसे वनस्पतियोंकी बुद्धिमत्ता, उनका अग्रसोच, उनके कार्य-प्रणालीकी सुंदरता, तथा उनके रचयिताके चातुर्य आदिका ज्ञान होगा।

वनस्पति चाहे आम, इमली, विही या और कोई फलवाला पेड़ हो, या धान, गेहूँ, ज्वार, कपास आदिका पौधा हो या और कोई घास पात हो, प्रायः देखा जाता है कि एक एक पेड़ बहुतसे बीज (बच्चे) पैदा करता है। यदि मनुष्यकी इतनी संतति हो तो इस धरतीपर पैर रखनेको स्थान न मिले। हैजा, म्लेग, वर्तमान हत्याकांडी युद्ध आदि कई आपत्तियाँ मनुष्यके संहार करनेकी कटिबद्ध होती हैं, तो भी मनुष्यमशुमारी घटनेकी कोई संभावना नहीं होती। अब प्रश्न यह है कि वनस्पति इतने बीज क्यों पैदा करती हैं? उत्तर सरल है कि वनस्पतिको अनगिन्ती आपत्तियोंसे टकराकर मरना पड़ता है और इस झगड़ेमें उसके कई एक बच्चे हताहत और घायल हो जाते हैं और संतानोत्पादनके कामके लायक नहीं रहते। उदाहरणार्थ ज्वार लीजिये। ज्वारको घुनसे भय है। बौनेसे कटनी होते तक देखा गया है कि २६ किस्मके कीड़ोंका उसे सामना करना पड़ता है। अलावा इसके गाय, भैंस, हिरन, सूअर आदि पालतू और जंगली जानवरोंसे बचाव करना पड़ता है। पकनेपर अनेक प्रकारके पक्षी चुग जाते हैं। दाँय करते वक्त पैरसे कुचल जानेका डर रहता है। इतनी आपत्तियोंसे यदि बच गया तो भी सर्वभक्षक मनुष्यके हाथसे बचना तो असंभव ही है। अग्नि, वायु, पानी आदि पंच महाभूतोंसे भी भय है। अपनी जान पर खेलकर इन सब कठिनाइयोंसे यदि बच

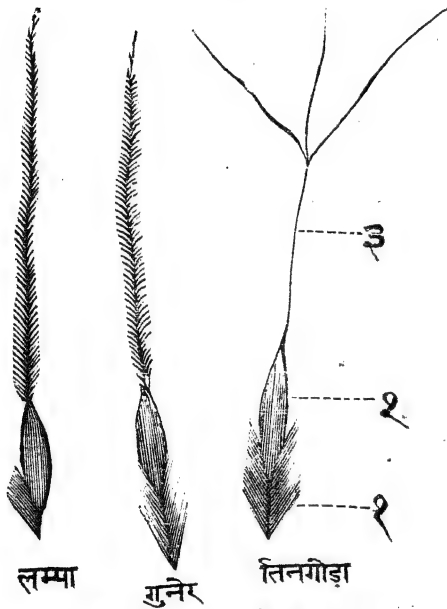
गया तो जमनेकेलिए उसको योग्य स्थान पानेकी आवश्यकता होती है। स्थान भी मिल गया तो जल वायुकी आवश्यकता होती है। इन सब कठिनाइयोंसे बचाव होगा और परिस्थितिकी सहायता मिलेगी तब कहीं बीज संतानोत्पादन कार्यमें कृतार्थ होगा। इसलिए असंख्य बीज पैदा करना वनस्पतियोंकेलिए अनिवार्य है।

बहुतसे बीज पैदा करनेसे ही वनस्पति कुल-वृद्धिके कार्यमें सफल नहीं हो सकती। मानिये कि किसी आमके पेड़में पाँच हज़ार आम लगे हैं। यदि इन आमोंको खानेवाला कोई भी न हो और पशु, पक्षी, कीड़े आदि अनेक आपत्तियोंसे भी बच जायँ तो क्या आमके पाँच हज़ार नये पौधे पैदा होंगे? आम पककर गिरेंगे परंतु उस पेड़के नीचे नहीं जम सकते और यदि जमेंगे तो फल धारण नहीं कर सकते। एक तो आमके पेड़ने अपने आसपासकी धरतीसे भोजन खींच लिया है, इसलिए नया पौधा आमके नीचे पेट भर भोजन नहीं पा सकता। दूसरे उसकी छाया नये पौधेको हितकारिणी नहीं होती। पेड़की छायामें कोई फसल नहीं होती, यह सब किसानोंका अनुभव है। यदि बीज जम भी गया तो फूलता फलता नहीं। तात्पर्य यह कि यदि आमके बीजको अपनी ज़िंदगी सफल करना है तो उसको अपने पितासे दूर जाना पड़ेगा। वह दूर कैसे जायगा? उसके क्या हाथ पाँव हैं? क्या उसके पास कोई सवारी है? अथवा धन है कि सवारी किराया करले? या उसके माता पिताने कोई उसकी यात्राका प्रबंध किया है? पाठको! थोड़ेसे निरीक्षण और विचारसे यह प्रश्न हल हो जायँगे और निरीक्षण तथा विचार शक्ति बढ़ेगी और सर्वशक्तिमान परमेश्वरकी अगाध लीला, असीम चातुर्य और अपरिमित दयाका अनुभव होगा।

आइये पहले घासके बीजोंकी यात्रा कैसे

होती है—इसपर विचार करें। आपने देखा होगा कि दीवारपर, छप्परपर, खपरोंपर, चट्टानोंपर या और ऐसे विकट स्थानोंपर जहां पशु पक्षियोंका भी पहुंचना मुश्किल है बरसातके दिनोंमें घास जमती है। आपने कभी सोचा था कि घास ऐसे विकट स्थानोंमें कैसे पहुंची? कार्तिक, अग्रहनमें यदि आपने खेतोंमें सैरकी होगी तो आपको अनुभव हो गया होगा कि आपकी धोती मोड़ें, कोट और जूतोंमें भी घासके कितने लम्पे चुभगये थे और उनको निकालनेमें आपको कितनी तकलीफ हुई थी। ये लम्पे यथार्थमें घासके बीज हैं। चित्रमें लम्पा, गुनेर और तिनगोडाके बीज बढ़ाकर दिखाये

चित्र २



घासके बीजोंके बढ़ाये हुए चित्र

हैं। घासके बीजोंमें तीन हिस्से होते हैं। बीजके नीचे एक मुही (नोक) होती है (चित्रनं १) और इस नोकमें किसी किसी घासमें (जैसे लम्पा) एक तरफ रोएँ लगे रहते हैं, और किसी किसीमें (जैसे गुनेर, तिनगोडा इत्यादि)

चारों तरफ रोएँ रहते हैं। खाली आँखसे इन रोओंका ठीक ठीक ज्ञान नहीं होता। सूक्ष्म दर्शक काँचसे (आतशी शीशा या तालसे) देखनेसे इनकी बनावट ठीक ठीक ध्यानमें आवेगी। इस नोकके (मुँही) ऊपर घासका असली बीज है। (चित्र नं० २) तालमेंसे मालूम होगा बीजका आकार ठीक गेहूँका सा है। गेहूँमें एक तरफ जैसी नाली होती है वैसी ही नाली गुनेर घासके बीजमें भी होती है। कोई कोई जातिके घासके बीजोंमें बीजके चारों तरफ धनियाके समान उठी हुई धारें और नालियाँ क्रमानुसार होती हैं। बीजके ऊपर लंपा लगा है (चित्र नं ३)। लम्पेपर नीचेसे ऊपर, हाथ फेरो कुछ नहीं मालूम पड़ता परंतु ऊपरसे नीचे हाथ फेरो देखो कितनी रुकावट मालूम पड़ती है। खुरदरा मालूम होनेका कारण लम्पेमें भी ऊपर झुके हुए रोएँ लगे हैं। रोएँ इतने सूक्ष्म हैं कि आँखसे तो नहीं परंतु तालसे भी ठीक ठीक नहीं दिखाई देते, परन्तु स्पर्शसे साफ ज़ाहिर होते हैं। लम्पा प्रायः एक और सीधा होता है, परंतु कोई कोई घासोंमें इसकी चोटीपर तीन वा कम ज़्यादा फुनगियाँ रहती हैं, जैसे तिनगोड़ेमें तीन फुनगियाँ हैं और इन्हींसे इसका नाम तिनगोड़ा पड़ा है।

बीजके इन तीन अंगोंसे बीजका कौन कौन सा काम होता है—इसपर अब विचार कीजिए। खास बीजसे (नं० २) घास पैदा होती है। नोक (नं० १) और लम्पा (नं० ३) बीजके सहायक हैं। ये अपने मालिककी नौकरी कैसे बजाते हैं? (नं १) नोक चुभनेमें बड़ी उपयोगी है। घासमें-होकर कोई भी मनुष्य, जानवर, वा पक्षी निकले, नोकके कारण बीज उनके कपड़ोंमें, बदनमें, चमड़ेमें, बालों आदिसे जहाँ कहीं मौका मिले चुभ जाते हैं और उन्हींके ऊपर सवार होकर अपने जन्मस्थानसे दूरतक मज़ेमें

चले जाते हैं। न उनको सवारीका किराया देना पड़ता है न किसी बातकी तकलीफ़ होती है। मनुष्य घासकी उपयोगिता और महत्त्व नहीं समझता। उसे बिलकुल तुच्छ तिनका समझता है। इसका बदला घास मानो मनुष्य-पर सवारी करके चुकाती है। खाली नोकसे बीजका कार्य अच्छी तरहसे पूरा नहीं हो सकता। नोकके कारण चुभ जानेमें आसानी होती है सही, परंतु वहां बीजका आसन पूरा जम नहीं सकता। सवारीपरसे फिसल जानेका डर रहता है। इससे बचनेकेलिए ही रोओँका बन्दोबस्त है। रोएँके सहारे सवारीपर बीजकी बैठक जमकर होती है। कपड़ोंमेंसे बीज निकालते वक्त जो कठिनाई होती है उसका कारण रोएँ हैं। इनसे एक और भी बड़े महत्त्वका काम निकलता है। गुब्बारेमें जैसा गला गुब्बारेको स्थिर करनेकेलिए लगा रहता है ठीक वैसे ही ये रोएँ बीजको अपने स्थानपर स्थिर रखनेके काम आते हैं। गिरते वक्त नोक हमेशा नीचेकी तरफ़ रहती है। बीज चट्टान, कूड़ा, सूखी पत्तियों आदि पदार्थोंपर गिरे तौ भी बीजकेलिए धोखा है, क्योंकि बीजका आकार छोटा होनेसे उसके पास पैतृक पूंजी बहुत कमती रहती है। बीज जमनेमें यह पूंजी खर्च होती है यदि जड़ ज़मीनतक जल्दी न पहुँचेगी तौ पूंजी चुक जायगी और बीजकी मृत्यु होगी। इस कठिन समस्यासे रोएँ बचाव करते हैं। रोएँ ऊपरकी तरफ़ झुके रहते हैं। इस झुकावके कारण बीज सदैव कूड़ा, पत्तियों आदिमेंसे ज़मीनकी ही तरफ़ नीचे चला जाता है, जैसे चूहा मूसदानमें जा सकता है परन्तु बाहर नहीं निकल सकता।

नोक और रोओँका उपयोग तो मालूम हुआ परंतु लम्पेका क्या काम है?

लड़कोंको तूमीके नाचका खेल खेलते आपने कभी देखा है? तूमीमें लम्पे ठूँस ठूँसकर

भर देते हैं और उसमें थोड़ा पानी डालते हैं। थोड़ी देरमें तूमी यहाँ वहाँ लुढ़कने लगती है। लड़के इसको जादूका खेल कहते हैं। यथार्थमें यह न जादू है न कोई चमत्कार है। यह प्रकृतिसे बीजोंको उनके प्रवासकेलिए दी हुई सवारी है। परीक्षक एक लम्पा ले उसे कागज़, स्लेट या मेज़पर रख, हाथमें थोड़ा पानी लेकर लम्पेको नीचेसे ऊपरतक भिगो डालो। भीगते ही देखो लम्पा चक्राकार घूमने लगता है। नीचेका छोर एक दिशामें और ऊपरका विरुद्ध दिशामें घूमता है। नीचेका छोर कम और ऊपरका ज़्यादा घूमता है। विरुद्ध दिशामें घूमनेसे एंठन पैदा होती है और बीज अपने पूर्व-स्थानसे कुछ दूर हट जाता है। लम्पा सूख जानेसे बीजकी गति बंद हो जाती है। भिगोनेसे फिर पैदा होती है। कई बार सूखनेसे और भीग जानेसे लम्पा और बीज अपने पूर्व-स्थानसे बहुत कुछ दूर हटते हैं। घासका बीज कार्तिकमें तैयार होता है। अगहन, पौष और माघ जाड़ेके मास हैं इन महीनोंमें हवामें जलीय परिवर्तन (hygroscopic changes) रोज़ाना हुआ करते हैं। हवाकी नमी या आर्द्रता घटती बढ़ती रहती है। रातको हवा पानीसे तर होती है। सूखी पत्ती, घास आदि भीग जाते हैं। और दिनमें सूख जाते हैं। परिणाम यह होता है कि घासके बीज अपने मा बापसे बहुत दूर चले जाते हैं। प्रकृति देवीका यह प्रबंध घासकेलिए कितना लाभकारी है ! क्या घास प्रकृतिका प्यारा प्राणी नहीं है ?

घासके बीजोंका प्रवास दो रीतियोंसे होता है, (१) मनुष्य पशु, पत्ती, कीट, या वनस्पतियोंपर सवारी करके चले जाते हैं, (२) हवामें नमीके हेरफेरसे भी बीजोंकी यात्रा होती है।

रसायन विद्या-२

[ले० डाक्टर बी. के. मित्र, एल. एम. एस.]

तेज अर्थात् अग्नि



हले कहा गया है कि तेज आधुनिक मतमें कोई पदार्थ नहीं है किन्तु पदार्थकी एक अवस्था मात्र है। एक सोनेकी डलीको (जो हवामें-से आक्सिजन नहीं लेती) उत्तप्त करनेसे उसका भार नहीं बढ़ता है। केवल उसकी अवस्था अल्प कालकेलिए परिवर्तित हो जाती है। तेजका एक प्राकृतिक गुण यह है कि वह पदार्थोंकी बन्धन शक्तको शिथिल कर देता है, जिससे उनके अन्तराणु स्थान वृद्धि पाकर प्रसरण करते हैं और शीतल (ताप ह्रास) होनेपर फिर वह संकुचित होते हैं।

परीक्षा :—

(१) एक रुपयेके किनारोंपर मोटा तार मोड़कर रक्खो और फिर संडसीसे तारोंके प्रान्तमें ऐसा बल देलो कि वह सुगमतासे तारके छुल्लेमेंसे निकल जाय। अब यदि रुपयेको खूब तपाकर लाल कर लिया जाय तो वह अपने छुल्लेमेंसे नहीं निकलेगा। यदि रुपयेके स्थानमें कोई गौडुम लोहेका सलाख लिया जाय तो यह परीक्षा और भी सुगमतासे दिखलाई जा सकती है।

(२) किसी लम्बे गलेकी बोतलमें जल भरकर उसके गले-पर कागज़का एक चिन्ह दो और बोतलको गर्म जलके अन्दर डुबो दो, देखोगे कि गर्म होनेपर जलकी पीठ पूर्वसे अधिक ऊँची हो गई है। यदि इसी परीक्षामें बोतलके मुखमें एक छिद्र किया हुआ काक लगाकर छिद्रमें एक काँचकी नली लगादी जाय और



चित्र नं० १

Chemistry रसायन]

भरदिया जाय तो जलका फैलाव सुगमतासे दिखलाई देगा।

(३) यदि पूर्वोक्त परीक्षामें बोतलमें जलके स्थानमें हवा रहे और नलीके अन्दर १ वृन्द जल डाल दिया जाय तो हवाके फैलने वा सुकड़नेसे जलकी वृन्द ऊँची नीची होती रहेगी।

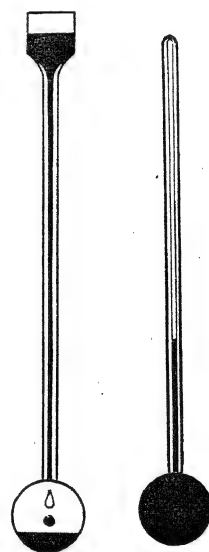
अतएव सभी पदार्थ कठिन, तरल वा वायवीय उत्तापसे फैलते हैं, अर्थात् उनके अन्तराणु स्थानमें वृद्धि होनेसे उनका आयतन बढ़ जाता है।



चित्र नं० २

पदार्थोंके इसी धर्मपर तापमापक यंत्र बनाये गये हैं। साधारणतः यह एक काँचकी नलिका होती है, जिसके एक प्रान्तपर घुण्डी (कन्द) होती है। घुण्डीके (कन्द) मध्यमें पारा भरकर नलीमेंसे साधारण वायु निकाल दी जाती है। फिर यंत्रका दूसरा प्रान्त अग्नि-

द्वारा पिघलाकर बन्द-कर देते हैं। कन्दस्थ पारदमें ताप लगानेसे नलिकाके अन्दर पारद चढ़ जाता है, जिसपर भिन्न प्रकारके ताप क्रम बने रहते हैं। वैज्ञानिक क्रियाओंकेलिए सेन्टीग्रेड क्रमका व्यवहार होता है परन्तु देह ताप परिचायक यन्त्र (क्लीनिकल थर्मामीटर) के लिए फ़ारनहैट क्रमका व्यवहार किया जाता है। इनके अतिरिक्त एक और ताप क्रमका रोमरका भी



चित्र नं० ३

व्यवहार होता है। इन तीनोंकी भिन्नता चित्र-

द्वारा दिखाई जाती है। नीचेकी संख्यामें ३२° और ०° बरफ़के पिघलनेका वा पानीके जमनेका तापक्रम है और हिमांक कहलाता है। ऊपरकी संख्यामें यथाक्रम १००, २१२, और ८० पानीके उबलनेका तापांक प्रकट करते हैं जिसको क्वथनांक कहते हैं। (चित्र नं० ४)



चित्र नं० ४

तेज अर्थात् अग्निसे पदार्थोंमें रसायनिक परिवर्तन भी होते हैं। सब जलनेवाले पदार्थ भस्ममें परिणत हो जाते हैं। कई प्रकारके धातु भी साधारण वायुमें जलकर भस्म बन सकते हैं। परन्तु उपर्युक्त दोनों भस्मोंमें भेद है जिसका वर्णन आगे किया जायगा।

द्रव्योंमें रासायनिक परिवर्तन होनेसे भी तेज उत्पन्न होता है, जैसे फुके चूनेपर पानी डालनेसे देखा जाता है। परन्तु अन्य उपायोंसे भी ताप उत्पन्न हो सकता है। लोहेको बारम्बार आघात करनेसे वा किसी धातुके तारको तोड़नेके लिए चारों ओर मोड़नेमें देखा गया है, कि वह उत्तप्त हो जाता है। इन क्रियाओंमें कोई रासायनिक परिवर्तन नहीं होता, केवल क्रियाओंकी शक्ति उत्तापमें परिणत हो जाती है। अग्नि उत्तापका ही एक रूपान्तर है। अग्निसे इञ्जन आदि यन्त्रद्वारा गति वा वैद्युतिक शक्ति उत्पन्न

हो सकती है। अतएव एक शक्ति दूसरी शक्तिमें परिणत हो सकती है।

उपर्युक्त उदाहरणसे प्रतीत होगा कि तेज एक शक्ति है जो पदार्थोंकी अवस्थामें परिवर्तन कर सकती है। हम पहिले ही कह चुके हैं कि पदार्थ वह हैं कि जिनमें भार होता है। पदार्थ और शक्ति परस्पर संबद्ध रहते हैं परन्तु आधुनिक गवेषणासे ऐसा भी प्रतीत होता है कि शक्ति मुक्तावस्थामें भी रह सकती है। और यही शक्ति पदार्थका आदि कारण है। यह दोनों अविनश्वर हैं।

मरुत अर्थात् हवा

यह एक वायवीय पदार्थ है जो कि पृथ्वीके चारों ओर वेष्टित है। इसकी ऊंचाई ४॥ मील अनुमानकी जाती है। इतर पदार्थोंके समान हवामें भी भार है। अतएव निम्न स्तरोंमें हवाका भार ऊपरके स्तरोंसे अधिक होता है। व्योमयान द्वारा अनुभव हुआ है कि २ मील ऊंचाईपर हवा इतनी सूक्ष्म हो जाती है कि उसमें मनुष्य जीवन धारण नहीं कर सकता। समुद्र पीठपर हवा सबसे गुरु भार विशिष्ट होती है। जैसे जैसे पहाड़ोंपर चढ़ते हैं तैसे तैसे हवाका भार कम होता जाता है। यह एक यन्त्र बैरोमीटर (वायुमान) द्वारा देखा जा सकता है। एक साधारण बैरोमीटर इस प्रकार बनाया जा सकता है कि प्रायः गज़ भर लंबी दृढ़ काँचकी नलिकामें जिसका एक प्रान्त बन्द हो पारद भरकर निम्न प्रान्त किसी पारदके पात्रमें डुबोकर खोल दिया जाय तो उसमेंसे थोड़ासा पारद निकलकर ऊपरसे कई इन्च स्थान शून्य हो जायगा। इससे यह प्रमाणित होता है कि पारद पात्रपर वायवीय भार नलिकाके अन्दर ऋजु भावसे प्रायः ३० इन्च पारदको उत्तोलन कर सकता है। ऐसे यन्त्रोंको उच्च पर्वतोंपर ले जानेसे वायवीय भार कम होनेके कारण पारद स्तम्भ, नीचा हो जाता है।

हवाके अन्दर और कारणसे भी स्थानीय भारमें व्यतिक्रम होता रहता है यथा उत्तापद्वारा सूर्यके तापसे पृथ्वी उत्तप्त हो जाती है, हवा पृथ्वी स्पर्शसे गरम हो, हलकी होकर ऊपर चढ़ती है। अतएव चारों ओरसे भारी हवाका प्रवाह आकर स्थान अधिकार कर लेता है। इसी कारणसे सदा हवाका प्रवाह होता रहता है क्योंकि गुरुभार विशिष्ट हवा स्थानीय लघुभार हवाको हटाकर सामंजस्य करती रहती है।

गर्म हवा ठण्डी हवासे हलकी होती है। जिसका एक साधारण प्रमाण गुंवारा है। कोठियोंकी अंगीठियोंका धुवाँ न केवल चिमनीद्वारा ऊपर निकल जाता है, प्रत्युत वह घरके अन्दर बाहरकी हवाको भी शोषण करता है।

रासायनिक दृष्टिसे हवा एक पदार्थ है जिसमें प्रधानतया दो वायु रहते हैं। एक औक्सिजन, दूसरा नैट्रोजन, यह कई परीक्षाओंद्वारा दिखाया जा सकता है।

परीक्षा (क) किसी बोतलमें एक वक्र तार द्वारा एक छोटी मोमवत्ती इसके तल देशमें स्थापन करनेसे वत्ती थोड़ीदेर जलकर बुझ जाती है और फिर उसमें जल नहीं सकती। इससे सिद्ध हुआ कि वत्तीके जलनेसे उसका अग्न्युत्पादक उपादान हवामेंसे लुप्त होगया। (ख) इस बोतलमें यदि चूनेका खच्छ जल डाला जाय तो वह दूधिया होजाता है, अतएव बोतलकी हवामें कोई रासायनिक परिवर्तन होजाता है अर्थात् कार्बोनिक् ऐसिड-गैस उत्पन्न हो जाती है। साधारणतः १०० भाग वायुमें।

औक्सिजन भाग.....२१.....

नैट्रोजन भाग.....७६

कार्बोनिक् ऐसिड गैस.....००.०४ है। और जलीय वाष्प (अमोनियां आदि) अल्प परिमाणसे रहता है। परन्तु फुस्फुस से निकले हुए वायुमें यह परिवर्तन हो जाता है। जैसे—

औक्सिजन भाग.....१६

नैट्रोजन भाग.....७६

कार्बोनिक् ऐसिड गैस.....४.००

जलीय वाष्प...प्रचुर परिमाण।

हवाका औक्सिजन शरीरके भातर भिन्न भिन्न धातुओंसे संयुक्त होकर कार्बोनिक् ऐसिड गैस उत्पन्न करता है जिससे शरीरका उत्ताप स्थिर रहता है। इसको सामान्य परीक्षासे (यथा चूनेके पानीके अन्दर फूंकनेसे) दिखा सकते हैं। शरीरसे निकला हुआ कार्बोनिक् ऐसिड-गैस यदि हवामें दशमांश एकत्र होता जाय तो वह जन्तुओंकेलिए हानिकर होता है। प्रकृतिमें-उद्भिज द्वारा कार्बोनिक् ऐसिडगैसका क्षय होता रहता है और औक्सिजन बनता रहता है। यह सामान्य परीक्षाद्वारा दिखाया जा सकता है कि उद्भिज सूर्यकी किरणोंके प्रभावसे कार्बोनिक् ऐसिडगैसमेंसे औक्सिजन निकाल लेते हैं, और कार्बनसे अपना शरीर गठन करते हैं। वायुका औक्सिजन पानीमें भी थोड़ा सा घुल जाता है जो कि मत्स्यादि जलचरोंके जीवन क्रियाकेलिए उपयोगी होता है। वायुके इस औक्सिजनसे पृथिवीके सड़ने गलनेवाले (पचन शील) पदार्थ मिलकर निर्दोष हो जाते हैं, यद्यपि इस क्रियामें सूर्यकी किरणें तथा भिन्न भिन्न जीवाणु भा सहायक होते हैं।

व्याम (आकाश)

प्राचीनोंके मतमें आकाशका अर्थ शून्य-स्थान है जो कि न केवल सारे ब्रह्माण्डको घेरे हुए है प्रत्युत प्रत्येक वस्तुके अन्तराणु स्थानमें भी उपस्थित है।

आकाशका एक धर्म उन्होंने शब्द माना है अर्थात् शब्दको एक स्थानसे दूसरे स्थानमें लेजानेकेलिए किसी भौतिक आधारकी आवश्यकता देखकर वह धर्म आकाशमें

आरोप किया। आधुनिक गवेषणासे प्रमाणित हुआ है कि शब्द अधिकतर वायुकणोंमें कम्पन तथा सङ्घातके कारण होता है। हमारे बोलनेमें हमारे स्वर यन्त्रके अन्दर दो तन्तु बड़ी शीघ्रतासे कम्पन करते हैं। उनके द्वारा परवर्ती वायु कण सङ्घनन विशिष्ट होकर एकत्रित हो जाते हैं और फिर उनके द्वारा परवर्ती वायु स्तरमें भी वही क्रिया होती है। इसी रीतिसे वायुकणोंमें कम्पनकी एक तरङ्ग उत्पन्न होती है जिसके द्वारा वायु कणोंकी चेष्टा परवर्ती कणोंमें पहुँचकर हमारे कानोंपर आघात करती है। इससे हमें शब्द अनुभव होता है।

प्राचीनोंका कहा हुआ आकाशका धर्म कश्चित् भ्रमात्मक होनेपर भी हमारे आधुनिक मतसे बहुत सदृश है इसलिए हम आकाश वादका अनादर नहीं कर सकते, अपरञ्च यद्यपि आकाशमें शब्द-वह गुण नहीं है तथापि आकाशको आधुनिक सिद्धान्तोंके "ईथर" से एक बड़ा घनिष्ट सादृश्य है।

ईथर एक भार हीन पदार्थ विशेष है जो सारे आकाशमें विस्तृत है और आकाशके सदृश अन्य पदार्थोंके अन्तराणु स्थानमें भी उपस्थित है। इसके द्वारा तेज अर्थात् उत्ताप अग्नि, वैद्युतिक शक्ति, आदि एक पदार्थसे अन्य पदार्थमें गमनागमन कर सकता है। यद्यपि ईथर प्रत्यक्ष नहीं देखा जा सकता है तथापि इसके अस्तित्वमें हमें इसलिए विश्वास करना पड़ता है कि बिना ऐसे पदार्थके माने हम बहुधा भौतिक क्रियाओंको नहीं समझ सकते। अतएव विज्ञानजगतमें साक्षात् प्रमाणके अतिरिक्त अनुमानका भी स्थान है। परन्तु हमारे पूर्व पुरुषोंने जो उस समयमें विज्ञानमें अद्वितीय थे उन्होंने विज्ञानराज्यमें प्रत्यक्ष और अनुमान प्रमाणके अतिरिक्त उपमान और आप्त वचनका अवतरण करके उसके

अन्दर बहुधा शंका उपस्थित की है। हमें उचित है कि अपने पूर्व पुरुषोंके सिद्धान्तोंको यथा-विधि आदर करते हुए युक्ति मार्गसे स्खलित न हों और सत्यके अनुरोधसे यदि आवश्यकता हो तो अप्रिय वाक्य कहते हुए भी कुरिष्ठ न हों।

परिशिष्ट

परमाणु-वाद

आधुनिक परमाणु वाद जो कि कुछ ऊपर ७०० वर्ष हुए इंगलैंड निवासी डाल्टन द्वारा प्रवर्तित हुआ था प्राचीन ग्रीक देशीय दार्शनिक मतोंका एक परिवर्द्धित पुनर्विकास है सम्भवतः यह मत भारतसे यूनान देशमें पहुँचा था। हम संक्षेपसे इस मतके विषयमें आलोचना करेंगे।

यदि हम पदार्थोंको (यथा किसी पत्थरको) चूर्णित करें तो उसके अति सूक्ष्म खण्ड कर डालेंगे जिनको कण कहते हैं परन्तु हम यह अनुमान कर सकते हैं कि उन जुद्ध कणोंके अन्दर भी ऐसे छोटे छोटे भाग हों जो कि किसी भौतिकरीतिसे विभक्त न हो सकें तो ऐसे अन्तिम कण जिनसे कि सारे भौतिक पदार्थ निर्मित हैं वे अणु कहलायेंगे। परन्तु बहुतसे यौगिक पदार्थोंके अणुओंके अन्दर भी उनके भिन्न भिन्न उपादान अवस्थित रहते हैं जो कि रासायनिक रीतिसे विश्लिष्ट हो सकते हैं। इन पदार्थोंके इन जुद्धतम भागोंको नाम परमाणु दिया गया है जो कि रासायनिक रीतिसे भी विश्लिष्ट नहीं किये जा सकते हैं। अतएव सभी पदार्थ चाहे मौलिक हों वा यौगिक सब अणुओंकी समष्टी मात्र हैं और ये अणु परमाणुओंसे बने हुए हैं।

आधुनिक गवेषणासे ऐसा प्रतीत होता है कि ये परमाणु और भी जुद्धतम भौतिक कणोंसे बने हुए हैं जिनको इलेक्ट्रॉन वा वैद्युतिक अणु नाम दिया गया है। इन अणु और

परमाणुओंके आयतनके विषयमें एक स्थूल ज्ञान इस तरह हो सकता है कि यदि एक जल बिन्दु-को आधिदैविक शक्ति द्वारा इस भूमण्डल समान बृहदाकार कर सकें तो अणुओंका आयतन छोटी २ गोलियोंके सदृश होगा और परमाणु उससे भी छोटे होंगे मानो कि छुरेके बराबर, और यदि उनमेंसे किसी परमाणुको एक बड़े कमरेके बराबर बड़ा कर लिया जाय जिसमें १००० आदमी बैठ सकें तो वैद्युतिक कणोंका आयतन उसमें बैठनेवाले मनुष्योंके बराबर न होगा परन्तु छोटे २ अनुस्वार चिह्नके सदृश होगा जोकि इस पत्रपर दिखाई देते हैं। वैद्युतिक कण अति वेगसे परमाणुओंके अन्दर घूर्णायमान अवस्थामें रहते हैं और पदार्थोंके आदि कारण हैं। यद्यपि यह सब अत्याश्चर्यजनक प्रतीत होते हैं तथापि कूट मीसांसासे यह यथार्थ सिद्ध हुए हैं।

दीर्घ जीवन

[ले० गोपालनारायण सेन सिंह, बी. ए.]



मनुष्यके जीवनकी अवधि बढ़ सकती है, इस विषयमें सबकी एक राय है। केवल उसके साधनके सम्बन्धमें ही मत भेद है। कुछ सालसे इधर कतिपय जिज्ञासुओंको संदेह भी होने लगा है कि मानव जीवनको दीर्घ बनानेका कार्य उचित रूपसे नहीं चल रहा है और कमसे कम उस उद्देश्यकी पूर्तिके साधनोंमेंसे एक शारीरिक विज्ञानकी ओर हम उपेक्षाका भाव दिखला रहे हैं।

हमारे वर्तमान कार्यकी उत्पत्ति डाक्टर पास्चरकी खोजके साथ ही साथ आरंभ होती है। जिस दिनसे पास्चरने अपने नव-युग-संस्थापक आविष्कार किये तथा अपने विचारकी घोषणा की कि मनुष्यकेलिए अपनेको सब

Miscellaneous

प्रकारके कीटाणुओंसे मुक्त करना सम्भव है, तबसे प्रायः स्वास्थ्य विभागमें सभी कार्यकर्ता केवल इसी धुनमें लगे हैं कि किसी तरह सूक्ष्म रोग उत्पादक कीटाणुओंसे बचाव मिले।

रुज़वेल्ट कौन्ज़रवेशन कमिशनद्वारा प्रस्तुत अमेरिकाके जातीय शारीरिक अवस्थाके व्योरेसे तथा युरोपके अंतर्गत जीवन-लेखाके संक्षेप वर्णनसे पता लगता है कि वहाँ १७वीं और १८वीं शताब्दिमें १०० वर्ष पीछे मनुष्यजीवनमें ४ सालकी वृद्धि हुई और १९वीं शताब्दिके पहले ७५ वर्षमें पहलेसे दुगुनी वृद्धि हुई और तबसे बराबर चौगुनी वृद्धि हो रही है। अर्थात् १०० वर्षमें १७ सालकी वृद्धि हुई।

इस गणनाको देखकर हममेंसे बड़ेसे बड़े आकांक्षावालोंको भी संतोष होना चाहिये, क्योंकि यदि १०० वर्ष पीछे १७ सालसे भी हमारा जीवन बढ़ता गया तो कुछ ही शताब्दियोंमें संसार अजर अमर स्त्री पुरुषोंसे बस जायगा।

पर भविष्यतके विषयमें इतनी आशा रखना भी ठीक नहीं है क्योंकि इधर जो कुछ उन्नति हुई है उसके कारणोंपर ध्यान देते हुए हम देखते हैं कि मनुष्यकी आयु, ४० वर्षके नीचे संक्रामक रोगोंसे कम मृत्यु होनेके कारण ही बढ़ती हुई दिखलाई पड़ती है, यद्यपि साथ ही साथ ४० वर्षसे ऊपर निर्बलता और क्षयसे मृत्यु संख्यामें अधिकता पायी जाती है। अतः एक ओर जो थोड़ा बहुत लाभ दिखलाई देता है उसकी अपेक्षा यदि दूसरी ओर विशेष हानि हुई तो यह बड़े भय और खेदकी बात होगी।

बात यह है कि आज सारे सभ्य संसारमें दो प्रकारके लक्षण दृष्टिगोचर होते हैं, एक तो भयानक रोगोंके आक्रमण और उनसे मृत्यु कम होती जाती है और दूसरे क्षय तथा जीर्ण-रोगोंकी वृद्धि होती जाती है। इसका कारण स्पष्ट है। हम प्राण संहारक कीटोंसे तो बच

जाते हैं, पर हमारी कर्मेन्द्रियां बहुत शीघ्र निकम्मी हो जाती हैं। हमारी इन्द्रियोंकी इस शिथिलताके पूर्व प्रायः हमारी आदतें बिगड़ जाया करती हैं और इन्हीं विकारोंके कारण हमारी दुर्गति हो जाती है। कई एक देशोंमें ऊपरसे देखनेमें स्वास्थ्यके सब नियमोंका पालन होता आता है, अर्थात् उसके निवासी घरमें कसरत भी करते हैं, मैदानमें खेल भी खेलते हैं और रहने सहनेकी परिपाटीपर खूब ध्यान भी देते हैं, पर तब भी उनकी शारीरिक अवस्था संतोष-दायिनी नहीं है। हां, इसमें स्वीडन ही संसारके सब देशोंसे बड़ा चढ़ा है, क्योंकि वहां शासकोंकी ओरसे स्वास्थ्य संबंधी मामलोंमें प्रत्येक व्यक्तिकी रुचि और अभ्यासमें हस्तक्षेप किया जाता है तथा सार्वजनिक विद्यालयोंके द्वारा उनके जीवनपर पूरा प्रभाव डाला जाता है।

उपरोक्त आशङ्कायें निर्मूल नहीं हैं, क्योंकि दीर्घायु प्रसारिणी नामक संस्थाने अभी-तक न्यूयार्क शहरके कारखाने और कोठियोंमें अनुमान २००० मनुष्योंकी जो जांच की है उससे जान पड़ता है कि ३० वर्षसे नीचेके स्त्री पुरुषोंमें भी हृदय, मूत्राशय, यकृत और रुधिरकी अनेक खराबियां पायी जाती हैं और उनमें फी सैकड़ा ५६ की अवस्था तो इतनी शोचनीय होती है कि उनके घरवालों और संबंधियोंको उनके रोगका हाल लिखना पड़ता है।

इससे स्पष्ट है कि आज स्त्री पुरुष जवान होते ही मरने लगते हैं, पर वह इतना धीरे धीरे मरते हैं कि जबतक मृत्यु बिलकुल निकट नहीं आ जाती उनको या उनके डाक्टरोंको इसकी खबर तक नहीं होती। यह कितनी भयानक बात है! किसी पशुशाला या भेड़ोंके झुण्डमें भी १०० पीछे यदि ५०। ६० की यह दशा हो जाय तो हमारे चित्तमें कैसे भाव उत्पन्न होंगे?

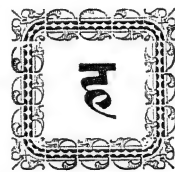
कहना नहीं होगा कि इसमें अब अधिक असावधानी नहीं होने देना चाहिये। घरमें

आग लगनेपर कुआ खोदनेसे अच्छा है कि पहलेसे ही उसके लिए यत्न किया जाय। अपने देशवासियोंके स्वास्थ्यके एक दम नष्ट हो जानेके पूर्व ही उसे उचित परीक्षा और चिकित्साद्वारा संभालना हमारा परम धर्म है।

रोगग्रस्त होकर खाटपर गिरनेके उपरान्त ही डाक्टरसे परामर्श करना ठीक नहीं है। चलते फिरते आदमियोंको भी बीच बीचमें अपने शरीरको जांच कराना चाहिये और संयम नियमसे जो रोग निवारण हो सकते हैं उनका निवारण करना तथा खाने पीने पहरनेमें सचेष्ट होकर अपना बल और कार्यक्षमता बनाये रहना चाहिये। अपने देशी रहन सहन और आहार विहारमें समयानुसार क्या क्या परिवर्तन आने चाहिए उनमें कौन कौनसे दूषण हैं, उसमें कहांतक सुधार करनेका संयोग है इनका ध्यान रखना हमारा कर्तव्य है।

धूपघड़ी

[ले० हरिश्चन्द्र, एम. एस-सी.]



हम इस बातको मानकर लेख आरम्भ करेंगे कि सूर्य पृथ्वीके चारों ओर चलता दीखता है और २४ घन्टेमें एक बार पूरा चक्कर लगा लेता है। यथार्थतः सूर्य पृथ्वीके एक धुरेके चारों ओर चलता ज्ञात होता है, जिसके सिरे सदैव उत्तर दक्षिणकी ओर रहते हैं और जो स्वयं स्थिर जान पड़ता है। सूर्य सदा समान ही चालसे चलता है और जो कुछ थोड़ा बहुत कभी भेद होता रहता है उससे हमें प्रयोजन नहीं।

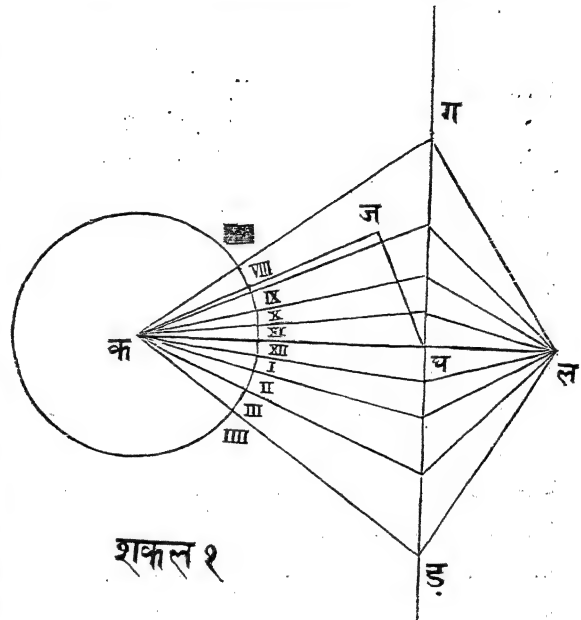
इससे यह स्पष्ट है कि यदि हम एक दण्ड क ख को ऐसा खड़ा करें कि वह पृथ्वीके धुरेसे सम्मिलित हो जावे तो सूर्य इस दण्डके चारों ओर घूमता जान पड़ेगा। यदि अब हम

Astronomy ज्योतिष]

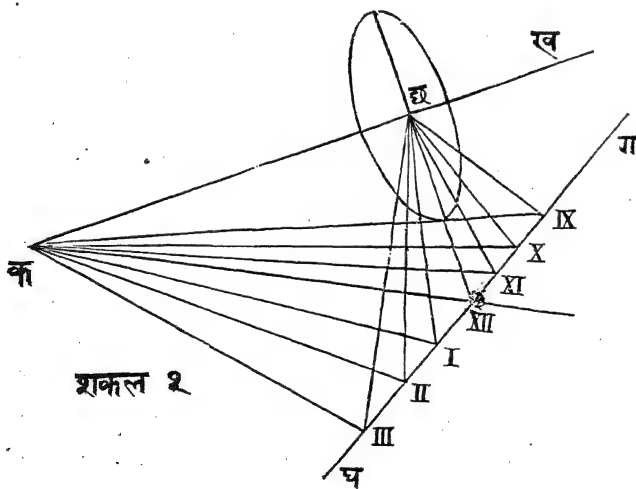
इस दण्डपर एक चक्र उसके समकोण (at right angles) लगा दें और उसको क्रमशः अंशदिकसे (degrees etc.) चिह्नित कर दें, तो सूर्यके होते दण्डकी परछाई चक्रपर चलती हुई समयको जनावेगी। सूर्य पूरा चक्र अर्थात् ३६०° अंश २४ घन्टेमें घूमता है। इस कारण एक घन्टेमें दण्डकी परछाई १५ अंश चक्रपर चलेगी। इसी प्रकार यदि हम चक्रको और बड़ा बनावें तो मिनिट और सेकन्ड भी विदित हो सकते हैं। जयपुरमें इस प्रकारका एक महान् यन्त्र है भी, जिसमें एक सेकन्ड और आधे सेकन्डतक समय विदित हो सकता है।

जब सूर्य सबसे ऊँचे स्थानपर होता है तब १२ वजते हैं और दण्डकी परछाई चक्रके सबसे नीचे स्थानपर होती है। इस स्थानके दोनों ओर चक्रपर १५, १५ अंशकी दूरीपर १, २, ३, आदि और ११, १०, ९ आदिका समय परछाई द्वारा विदित होता है। यदि हम चक्रके केन्द्र-छ से घन्टाके चिह्नोंतक सोधो रेखाएँ खींचकर उन्हें बढ़ावें तो वे उतरकर भूमिके समानान्तर एक सोधो रेखा ग घ को काटेंगी। अब हम उन बिन्दुओंको जहाँ यह रेखाएं ग घ को

काटती हैं क से मिलाते हैं। तो यह स्पष्ट है कि दण्डकी परछाई XII, I, II, III, -- XI, X, IX- बजे भूमिपर क XII, क I, क II, आदिपर पड़ेगी। अब हमारी धूपघड़ी बन गयी। विचार करनेसे यह बात भी ज्ञात हो जावेगी कि क XII और ग घ समकोण बनाती हैं। [शकल २]



शकल १



शकल २

यदि हम क XII को च तक बढ़ावें और XII च को छ XII के बराबर बनावें और XII च से १५, १५ अंशकी दूरीपर च से रेखाएं खींचें तो यह रेखाएं ग घ को उन्हीं बिन्दुओंमें काटेंगी और इस प्रकार एक सुगम रीतिसे हम धूपघड़ी तैयार कर सकते हैं।

बस तो धूपघड़ी बनानेकी यह सरल राति है कि एक उचित प्रमाणका वृत्त कागज़पर खींचो। उसके केन्द्र क से एक सीधी रेखा क XII खींचो और उसको उचित दूरीतक बढ़ाओ। [शकल १] एक सीधी रेखा ग घ छ से समकोण बनात

खींचो। अब एक समकोण त्रिभुज (right-angled triangle) ज क घ बनाओ जिसका कर्ण (hypotenuse) क घ हो और एक कोण ज क घ जिस स्थानमें घड़ी बनायी जाती है, उस स्थानके अक्षांशके (latitude) बराबर हो अब ल घ को ज घ के बराबर बना लो और घ ल से १५, १५ अंशकी दूरीपर ल से सीधी रेखाएं खींचो। जिन बिंदुओंमें यह गघ को काटें उनको क से मिलाओ। जहाँ यह रेखाएं वृत्तको काटें उनके नाम I, II, III, .. XI, X, IX .. रक्खो। अब एक त्रिभुजाकार फलक ज क घ के बराबर बनाओ और उसका कर्ण क घ पर रखकर उसको बिलकुल सीधा खड़ा कर दो। हमारी धूपघड़ी अब बन गई। इस यन्त्रको धूपमें इस प्रकारसे रक्खो कि क XII उत्तरकी ओर रहे। त्रिभुजके एक किनारे क ज की परछाईं समय बतावेगी।

यदि ल से १५, १५ अंशवाली रेखाओंके अतिरिक्त और बीचवाली रेखाएं भी खींची जावें तो घड़ीमें आधे घन्टे भी विदित होंगे। और उसी प्रकार और अधिक रेखाएं खींचने से पाव घन्टे और मिनिट भी विदित हो सकते हैं।

धूपघड़ीका नमूना तखतीपर कागज़ जमाकर उसपर बड़ी सुगमतासे खींचा जा सकता है और कागज़के एक डब्बेसे त्रिभुज काटकर आलपीनोंद्वारा अथवा किसी और रीतिसे खड़ा करके बहुत सुन्दर धूपघड़ीका खिलौना तय्यार हो सकता है।

यह याद रखना चाहिये कि यह घड़ी केवल स्थानीय समय जनाती है और इसको रेलके समयसे मिलाना व्यर्थ है।

जो लोग धूपघड़ी बनाना चाहें उनको यह बात जानकर सुगमता होगी कि यदि वे वृत्तका व्यास (diameter) ६ इंचका रक्खें और क घ को सात इंचका लें तो वे घड़ीसे पाव घन्टे भली भांति देख सकते हैं।

यह कहनेकी आवश्यकता नहीं कि यह घड़ी सब ऋतुओंमें जब धूप हो ठीक काम देती है किन्तु अनेक मनुष्य इस बातको नहीं जानते।

निद्रा

[ले० अभयचन्द, काव्यतीर्थ]

यदा तु मनसि क्लान्ते कर्मात्मानः क्लमान्विताः
विषयेभ्यो निवर्तन्ते तदा स्वपति मानवः॥

[चरकसंहिता सूत्रस्थान अ २१]

दुनियाँ उद्यमशील है। बालकसे लेकर वृद्धतक सब आदमी कुछ न कुछ काम करते हैं। हर एक काममें मन और इन्द्रियोंकी सहायता जरूर लेनी पड़ती है। अतः शरीर इंजन है, मन और इन्द्रियाँ कार्यकी पूर्तिरूप स्टेशनपर पहुँचानेमें शरीरकी सहायक कलें हैं। कलें काम करते समय घिसकर टूट न जायें इसके लिए उनपर (कलोंपर) तैलादि चिकने पदार्थ लगा दिये जाते हैं। इसी तरह इस शरीररूपी इंजनमें लगी हुई मन तथा इन्द्रियाँ रूपी कलें अपने कार्योंको सुचारु रीतिसे संपादन करें और बिगड़ न जायें—इसकेलिए हमको उचित समयपर निद्रा लेना परम आवश्यक है। क्योंकि शारीरिक शास्त्रका यह नियम है कि शारीरिक वा मानसिक परिश्रम करनेके बाद शरीर तथा मनको विश्राम न दिया जाय तो पित्त और वायु बढ़कर कमजोरी, शरीरमें कालापन, गर्म चीज़ खानेकी इच्छा, पेटका फूलना, दस्तका न आना, पेशाब शरीर और आंखोंका पीलापन, प्यास लगना, शरीरमें जलन, धातुविकार आदि रोगोंको पैदा कर देते हैं, जिससे कि मन और इन्द्रियाँ शिथिल होकर छोट्टेसे भी कार्य करनेमें समर्थ नहीं होतीं। इसलिए फिर उनमें नवीन शक्ति लानेकेलिए अर्थात् वात पित्तको समान अवस्थामें लानेकेलिए कफको बढ़ानेवाली

[Hygiene स्वास्थ्यरत्ना]

निद्राका उचित कालमें सेवन करना चाहिये । निद्रातु सेविता काले धातुसाम्यं मतन्द्रिताम् । पुष्टि वर्णं वल्लोत्साहं व वन्हिदीप्तिं करोति हि ॥

—भावप्रकाश ऋतुचर्या

समयमें पूरी निद्रा लेनेसे धातुओंके विकार, आँध्राईका आना, दुर्बलता, आदि रोग दूर होते हैं, शरीरकी कांति बढ़ती है, अग्नि दीप्त होती है और हर एक काम करनेके लिए मनमें उमंग बढ़ती है ।

निद्रा सात प्रकार की होती है:—

तमोभवा, श्लेष्मसमुद्भवा च
मनःशरीरश्रमसंभवा च ।

आगन्तुकी व्याध्यनुवर्तिनी च
रात्रिस्वभावप्रभवा च निद्रा ॥

—चरकसंहिता सूत्रस्थान अध्याय २१

१ तमसे २ कफकी अधिकतासे ३ मानसिक शारीरिक परिश्रमसे ५ विष आदिके खानेसे ६ रोगोंसे या ७ रात्रिमें स्वभावसे पैदा होनेवाली । सातवीं निद्राको छोड़कर बाकी निद्राओंकी गिनती रोगोंमें है ।

ब्राह्मे मुहूर्तौ उत्तिष्ठेत् स्वस्थो रक्षार्थमायुषः ।

वाग्भट सूत्रस्थान अ० २

हर एक तन्दुरुस्त आदमीको आयुकी रक्षाके लिए ६ घंटे सोकर सूर्योदयसे ११ घंटे पहले ब्राह्म मुहूर्तमें उठना चाहिये ।

परन्तु इस बातका ख्याल अवश्य रखना चाहिये कि भोजन करनेके बाद ही सोना बहुत हानिकारक है । इसलिए भोजन करनेके कमसे कम दो घंटे बाद सोना चाहिये । किन्तु यह नियम जब पल सकता है कि हम लोग दिनमें दो बार १० बजे सुबह और ४ बजे शामको भोजन करें, क्योंकि आयुर्वेद संबन्धी ग्रन्थोंमें यह भी लिखा हुआ है — “याममध्ये न भोक्तव्यं यामयुग्मं न लंघयेत्”, अर्थात् एक बार भोजन करके फिर तीन घंटेके भीतर भोजन नहीं करना चाहिये और ६ घंटेके बाद भी भोजन नहीं करना चाहिये ।

इस नियमके अनुसार ऊपर कहे हुए समयपर भोजन करनेसे ही पूरी निद्रा आ सकती है । और पूरी निद्रा आनेसे हमारा स्वास्थ्य भी ठीक रह सकता है ।

आहारशयनाव्रह्मचर्यैर्युत्तया प्रयोजितैः ।

शरीरं धार्यते नित्यमागारमिव धारणैः ॥

वाग्भट सूत्रस्थान, अ. ७

उचित रीतिसे किये गये आहार, निद्रा और स्त्री सेवासे शरीरकी पूर्ण रूपसे रक्षा होती है । तथा कुसमयमें ज्यादा वा कम रूपसे सेवन किये आहार, निद्रा, और स्त्री सेवासे शरीर दिनपर दिन क्षीण होता है, और अन्तमें वह दिन आता है जब यह हमारा धर्म, अर्थ, काम, और मोक्षका एक प्रधान साधन, गहरे संसार समुद्रमें बड़े परिश्रमसे मिला हुआ, शरीररूपी अमूल्यरत्न, हाथसे निकल जाता है । इसलिए आहार आदिमें नियमोंका पालन करना चाहिये ।

ग्रीष्म ऋतुमें, गर्मीकी अधिकतासे, शरीरमें वायुके बढ़ने तथा रुद्धताके होनेसे दिनमें दो घड़ी निद्रा लेना लाभदायक है, क्योंकि गर्मीकी वजहसे जो कफ कम हो जाता है उसकी कमी निद्रा पूरी करती है ।

गर्मीको छोड़कर अन्य ऋतुओंमें दिनमें सोना हानिकर है । किन्तु गर्मी तथा अन्य ऋतुओंमें जिनके शरीर पढ़ने लिखनेसे, घोड़े वगैरहकी सवारी, सफ़र, मद्यपान, मैथुन, और कठिन परिश्रम, बोझा ढोनेसे सुस्त हैं, जो काम, क्रोध, शोक, भयसे दुःखित हैं, जिनको दमा, हिचकी, दस्त, शूल, अजीर्ण आदि रोग हैं, जो तलवार वगैरहसे घायल हैं, प्यासे, बालक, बुढ़े, कमज़ोर, चोट जिनको लगी हो, पागल, इत्यादिको सोना चाहिये । इन रोगियोंका दिनमें सोनेसे यद्यपि कफ बढ़ता है तो भी वह हानिकर नहीं होता क्योंकि वह बढ़कर धातुओंको समान और अंगोंको पुष्ट करता है ।

धातु साम्यं तथा ह्येषां श्लेष्मा चांगानि पुष्यति ।

वाग्भट सूत्रस्थान अध्याय ७

बहुतायतसे जो चिकने पदार्थ खाते हों, तथा जिनकी चर्बी तथा कफ बढ़ा हो उनको किसी भी ऋतुमें दिनमें सोना लाभदायक नहीं है ।

जिन्हें गलेकी बीमारी है, या जिन्होंने विष खा लिया है, उन्हें न रातमें, न दिनमें सोना उचित है ।

कुसमयमें शयनकरनेसे मूर्च्छा, ज्वर, जुकाम, सुस्ती, शिरदर्द, सूजन, जिन रोम-छिद्रोंके द्वारा शरीरसे हानिकर पदार्थ निकला करते हैं उनका रुक जाना, अग्निमंदना आदि रोग पैदा होते हैं ।

इनका इलाज यह है - उपवास करना, अथवा शरीर हलका होनेपर एक बार भोजन करना, वमन करना, पसीना लेना, सूंघनी सूंघना (तंबाकू नहीं किन्तु जो शिरदर्द आदि रोगोंमें रेचन आदि नस्य कहे गये हैं) ।

जिस मनुष्यको ज्यादा नींद आती है वह भी एक तरहका रोगी है, उसकी भी सूंघनी सूंघना, लंघन करना, चिन्ता करना, शोक, भय, क्रोध करना (ये तीनों काम दूसरेकी अपेक्षा रखते हैं) इत्यादिके द्वारा चिकित्सा करनी चाहिये ।

भोजनके अपरिपाकसे, भूखसे, प्याससे, वा अन्य कारणोंसे जब मनुष्य रात्रिमें पूरी नींद नहीं ले पाता, तब शरीरमें दर्द, शिरका भारी होना, जंभाइयोंका आना, सुस्ती, ग्लानि, चक्कर आना, भोजनका न पचना आँधाई आदि रोग पैदा होते हैं ।

यदि आवश्यक कार्यकी वजहसे रात्रिको जागरण करना ही पड़े तो दिनमें भोजन करनेके पहले जागरण कालसे आधा—जैसे यदि चार घंटे जागे हों तो दो घंटे—सोना चाहिये ।

जिन मनुष्योंको निद्रा थोड़ी आती हो वा बिलकुल नहीं आती हो, उनकेलिष शरीरमें

तैलकी मालिश करना, शरीरमें तैल मलना, उबटन करना, शरीरका दबवाना, कर्ण और आँखोंमें वातहर द्रव्य छोड़ना, स्नान करना, दुग्ध दहीका सेवन करना, संतोषसे वा बेफ़िकरीसे रहना, मुलायम और सुन्दर बिछोनें पर सोना, और ब्रह्मचर्यका पालना हितकर है ।

तस्मान्न जागृयाद्रात्रौ दिवा स्वप्नं च वर्जयेत् ।
ज्ञात्वा दोषकरावेतौ बुधः स्वप्नं मितञ्चरेत् ॥

—सुश्रुत शरीरस्थान चतुर्थाध्यायः

जब कि स्वास्थ्य जीवन रत्न है और वह बहुत अंशमें निद्रापर अवलंबित है, तो यह सब लोगोंका कर्तव्य होना चाहिये कि रात्रिमें पूर्ण रूपसे निद्रा लेवें और दिनमें सोना छोड़ दें । क्योंकि यह बात हर तरहसे सिद्ध होती है कि दिनमें सोना और रात्रिमें जगना बहुत हानिकारक हैं ।

पौदोंके रोग

[ले० राधानाथ टण्डन, बी. एस-सी.]

(१) विचारकी आवश्यकता



हमारे खेतोंकी आज जो दशा हो रही है वह और देशोंकी अपेक्षा अत्यन्त शोचनीय और हृदय विदारक है । ऐसी दुर्दशा सम्भवतः हमारे पूर्वजोंने न देखी होगी । इस दशाके प्रधानतया तीन ही कारण हो सकते हैं । पहला जलका अभाव, दूसरा देशकी निर्धनता और तीसरा अज्ञानता, पर ध्यानपूर्वक देखनेसे तो ज्ञात होता है कि अज्ञानता ही इन सबमें मुख्य कारण है । धनवानसे धनवान ज़मींदार भी पैदावारमें सफलता न प्राप्त कर अपने भाग्यको धिक्कारते हैं और कहते हैं कि ईश्वरने हमारे ऊपर कोप किया जिससे हमारी तिहाई पैदावार चुनों और कीड़ों आदिसे पीली काली होकर नष्ट हो गयी ।

Botany वनस्पति विद्या]

पौदोंके रोग नये नहीं हैं। यह कमसे कम उस कालसे चले आए हैं जब यूरपके बड़े बड़े वनस्पतिशास्त्र और रोगों और उनके इलाजोंके ज्ञानकी उत्पत्ति नहीं हुई थी। १६वीं या १७ वीं शताब्दीमें इटलीकी हालत भी वैसी ही थी जैसी आज इस देशकी है। वहाँके लोग भी वैसे ही अज्ञानी थे जैसे यहाँके। जब कभी पौदे पीले काले या लाल होकर नष्ट हो जाते तो उनको बीमारियोंका कोप न समझकर ईश्वरका कोप समझते थे। क्या कारण है कि आज अमेरीका और अन्य बड़े देश अधिक ठंडे होते हुए भी वह पैदावार दिखा रहे हैं, जो कदाचित् हमारे देशमें भी, जहाँकी ज़मीन खभावसे ही उसके लिए उपयुक्त है, नहीं देखने में आती? कारण स्पष्ट है। उन लोगोंमें विज्ञानकी वह भारी लहर बह रही है जिसका नाम भी हमारे अधिकांश लोग नहीं जानते। उन लोगोंने न केवल खेतोंके लिए बड़े बड़े यन्त्र ही तय्यार किये, वरन् विज्ञानके द्वारा ही रोगोंके उन उन प्रचंड आक्रमणोंको रोका है, जिनका अब वहाँ नाम निशानतक देखनेमें नहीं आता। यदि हमारे पाठक और सर्वसाधारण लोग पौदोंमें अनेक रोगोंके हो जानेके कारणों और लक्षणोंको भली भाँति समझ लें तो सम्भव है कि थोड़ेही कालमें अपनी बुद्धिका प्रयोगकर रोगोंको सहज ही निर्मूल कर दें और अपने देशके खेतोंकी गिरती हुई दशाको तुरन्त सम्हालें और उस उच्च श्रेणीकी दशामें पहुँचा दें, जिसका प्राचीन गौरव हमसे छिपा नहीं है।

(२) पौदोंके स्वास्थ्यके लिए अच्छे भोजनकी आवश्यकता

सारे रोगोंके दो ही कारण हैं :— (१) निर्जीव और (२) सजीव, निर्जीवसे यहाँ अधिकतर तात्पर्य खनिज पदार्थ जैसे लोहा, पोटैश, गन्धक, स्फुर आदिसे है। पौदोंका खाना पीना अधिकतर पृथ्वीसे ही मिलता है। केवल कर्बन या कोयला ही वायु-

से लिया जाता है और सब पदार्थ पृथ्वी द्वारा ही मिलते हैं। “पौदोंके जीवन और स्वास्थ्यके मूल आधार” वाले लेखमें हम पहले दिखा चुके हैं कि पौदोंका रासायनिक विश्लेषण करनेसे उनमें निम्नलिखित मूलतत्व न्यूनाधिक पाए जाते हैं:—कर्बन, ओषजन, उज्जन, नत्रजन, गन्धक, स्फुर, केलसियम, पोटैश, माङ्गल, लोह, सोडियम, शिलाकण, हरिण और अयोडीन (iodine)। इनमेंसे पहले दस मूलतत्व ही पौदोंके लिए आवश्यकीय हैं, जिनके न होनेसे पौदोंमें अनेक रोग पैदा हो जानेका डर रहता है। यही कारण है कि पौदोंको सदा खाद देनेकी आवश्यकता होती है। पृथ्वीके प्रत्येक भागमें इन सब मूलतत्वोंका होना असम्भव है। किसी भागमें कुछ होते हैं, किसीमें कुछ और यदि इन भागोंमें पौदे उगाए जायें तो पाठक देखेंगे कि वे आवश्यकीय भोजन न पाकर रोगग्रस्त होकर मुर्झा जाते हैं। जैसे लोहेके न होनेसे पौदे पीले हो जाते हैं। उनमें क्लोरोफिल वा हरित-राग जो कि वनस्पतिका वह मुख्य हरा रस है जिसके द्वारा पौदोंको सूर्यसे अपना भोजन वायुसे खींच लेनेकी शक्ति मिलती है, लोहे बिना नहीं बनता। उसी तरह यदि पोटैश न हो तो मांड शर्करादि कार्बो-हैड्रेट कर्बोजोषित कदापि न बनें। इन बातोंसे अब मालूम हुआ कि पौदोंको नीरोग रखनेके लिए उपयुक्त ज़मीनकी आवश्यकता है, जहाँ उन्हें भोजन और उनके स्वास्थ्यके लिए सब पदार्थ अच्छी तरह मिल सकें।

(३) सरदी गरमीका प्रभाव

एक दूसरी बात जो इस विषयमें ध्यान देनेकी है वह यह है कि पौदोंको खाना मिलते हुए भी सम्भव है कि किसी तरहके रोगसे स्वास्थ्य बिगड़ जाय, क्योंकि पौदोंके लिए गर्मी सर्दीका भी बिचार करना परम आवश्यक है। कुछ पौदे ऐसे हैं जो गरम देशमें ही हो सकते

हैं, ठंडेमें नहीं। चाहे जितना खाद पानी मिले जबतक उनका तापक्रम उतना ही न हो जितना कि उनकी निजकी भूमिमें रहता है, उनका होना असम्भव है। भिन्न भिन्न जल-वायुमें कदापि नहीं हो सकते। यही बात है कि ठंडे देशोंके वैज्ञानिक अपने यहाँ गर्म देशोंके पौदोंको उगानेकेलिए गरम घर तय्यार कराते हैं। इसी कोशिशमें रहते हैं कि गर्म देशोंके पौदोंकेलिए अपने यहाँ भी वही गरमी दे सकें जो उन्हें स्वदेशमें मिलती है।

(४) वनस्पतियोंके अचर शत्रु

पौदोंके रोगोंका दूसरा मुख्य कारण सजीव पदार्थ हैं। अधिकतर पौदोंके रोग सजीवों द्वारा ही उत्पन्न हुआ करते हैं। अतः इस महत्वपूर्ण कारणको यहाँ पूरी तरह दिखलाना आवश्यक है। सजीवोंमें भी दो भेद हैं (१) अचर और (२) चर। अचर सजीवोंसे तात्पर्य वानस्पतिक पदार्थोंसे है। वास्तवमें अधिकांश पौदोंके रोगोंके कारण नन्हें या बड़े वानस्पतिक पदार्थ ही हैं। इनके भी दो बड़े भेद हैं। (१) बेफूल और बेबीज पौदे जिनको अंग्रेज़ीमें क्रिप्टोगम्स (cryptogams) कहते हैं और (२) फूल और बीजवाले पौदे जिनको फेनेरोगम्स (phanerogams) कहते हैं। १०० में ६६ रोग क्रिप्टोगम्सके फ़ंगई अर्थात् घुआ नामक पौदोंसे होते हैं। भयंकरसे भयंकर रोग जो आज हमारे सामने दृष्टि गोचर हो रहे हैं और अपनी चढ़ाईसे सारे संसारमें हलचल मचा देते हैं इन्हीं बेफूल घुआओंसे पैदा हुए हैं। घुआओंके प्रकार क्रिप्टोगम्सके और प्रकारोंसे कहीं अधिक हैं। घुआ नामक पौदोंकी जातिमें एकसे एक विचित्र पौदे पाये जाते हैं जिनको भली भाँति अध्ययन करनेसे प्रतीत होगा कि यह पौदे और पौदोंकी तरह नहीं हैं। फेनेरोगम्सके (phanerogams) पौदे और क्रिप्टो-

गम्सके (cryptogams) और पौदे घुआओंसे कहीं विशेष अन्तर रखते हैं।

घुआओंमें सबसे महत्वकी बात तो यह है कि उनमें क्लोरोफ़िल वा हरित-राग नहीं होता जिससे अपना भोजन आप बना सकें। सो, यह अपने भोजनकेलिए स्वभावसे ही औरोंपर निर्भर रहते हैं। यह खाना प्रायः दो तरहसे पाते हैं। बहुतेरे सड़ते गलते आङ्गारिक (कर्वनजन्य) पदार्थोंसे सत खींचकर अपना निर्वाह करते हैं और अधिकांश मनुष्य, पशु, पौदों आदि जीवोंपर आक्रमण कर उनके सतपर गुज़ारा करते हैं। भोजन पाकर ऐसे वेगसे बढ़ते हैं, कि शीघ्रही अपने पोषकके अङ्ग अङ्गको छेँक लेते हैं रोगी कर देते हैं, अन्तको उसके प्राण ही लेकर पिंड छोड़ते हैं। अनेक प्रकारके रोग जो आज प्रचलित हैं जैसे क्षेग, हैज़ा आदि पौदोंके रोगोंकी तरह इन्हीं घुआओंके आक्रमणसे होते हैं। घुए प्रायः एक कोषके बने होते हैं। बहुतसे तो हम प्रत्यक्ष भी देख सकते हैं पर अधिकांश इतने छोटे होते हैं कि बिना प्रबल अणुवीक्षणके दिखाई ही नहीं देते।

(५) भोज्य वनस्पतियोंको लगनेवाले घुए

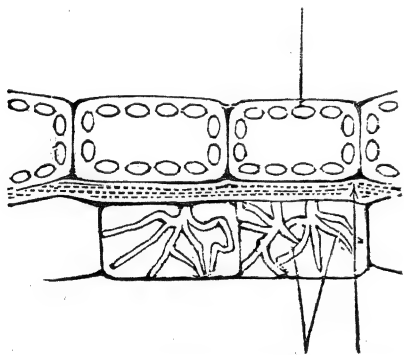
यों तो फ़ंगई वा घुआ जातिमें कई बड़े विभाग हैं, पर इनमें दो ही महत्वके हैं। इन्हींमें प्रायः हमारे नित्य काम आनेवाले पौदोंके रोग वर्तमान हैं। बहुतसे रोग जो फूलदार वृक्षों और सबज़ियोंमें मिलते हैं उन घुआओंसे होते हैं जो 'प्रोनोस्पोरी' (pronosporae) जातिके कहलाते हैं। पाठकोंने बहुधा देखा होगा कि जब आलुओंको किसी ऐसी कोठरीमें बन्द कर दिया जाता है जहाँ हवा रोशनी आदि बिल्कुल नहीं पहुँचने पाती तो उनमें तुरन्त ही रोग हो जाता है जिससे थोड़े ही दिनोंमें गन्धाने लगते हैं, अन्ततः सड़कर नष्ट हो जाते हैं और उन्हें कहीं दूरपर म्युनिसिपल्टीके हद्दके बाहर ही फेंकना पड़ता है। इनका यह रोग 'फैटापथोरा'

(phytaphthora) नामके घुएसे हो जाता है जो इसी 'प्रोनोस्पोरी' के घरानेमेंसे है। इसी तरह पैथिअम (pythium) सिसटोपस (cystopus) आदि घुए भी इसी घरानेके होकर अच्छे बीजों और पौदोंपर चढ़कर उनको नष्ट कर देते हैं।

घुओंका रूप और वृद्धि

घुए बहुधा एक कोषके होते हैं। इस वाक्य-से यह न समझना चाहिये कि एक कोषके होनेसे वे गोलाकार, अण्डाकार आदि सूरतके ही हो सकते हैं और धागेकी तरह लम्बे नहीं। यदि अणुवीक्षणद्वारा देखा जाय तो मालूम होगा कि अधिकतर घुए बहुत महीन धागोंकी तरह एक दूसरेके ऊपर लिपटे होते हैं। यदि एक रोंटी कुछ गीली करके बन्द स्थानमें रख दी जाए तो कुछ दिनोंमें पाठक देखेंगे कि मकड़ोंके जालेकी तरह महीन महीन तार रङ्ग बिरङ्गके जगह जगह देख पड़ते हैं। यही बारीक तार घुए हैं। 'फैटापथोरा' (phytophthora) और पैथिअम (pythium) आदि भी इसी तरह सूक्ष्म धागोंके समूह हैं। 'फैटापथोरा' के धागे आलूके कोषोंकी एक एक दीवारपर चिपटे हुए देख पड़ते हैं। अणु-वीक्षणद्वारा यह भी दीखेगा कि कहीं कहीं धागोंकी बहुत सी शाखाएं होकर कोषोंके भीतर प्रवेश करती हैं जैसा नीचेके चित्रसे ज्ञात होता है।

आलूका कोष



धागेकी शाखाएं फैटापथोराका एक धागा
चित्र १

इन्हीं शाखाओंद्वारा घुए कोषोंसे अपना भोजन खींचते हैं। इसके धागे कहीं कहीं फूलकर गोल गेंदोंकी तरह हो जाते हैं इनमें बहुत दानेसे होते हैं, जो अणुवीक्षणद्वारा ही दीखते हैं। यह दाने घुएकी होनहार सन्तानके बीज समझे जाने चाहिये जिन्हें अंग्रेजीमें स्पोर्स कहते हैं। जब गेंदे पककर फूट जाते हैं तो दाने बहुत हलके होनेके कारण बाहर निकलकर इधर उधर हवा-में उड़ते रहते हैं और आलूपर पड़कर नये धागों द्वारा औरोंको भी रोगग्रस्त कर देते हैं। इनमें भी फिर दाने बनते हैं। इसी तरह इनकी आबादी बड़े बेगसे बढ़ती जाती है।

अनाज या बीजोंका भी यही हाल होता है। अंधेरी और तर जगहमें जहां रोशनी हवा आदि नहीं पहुंचने पाती बीज रख दिये गये तो थोड़े ही दिनोंमें पीले होकर मुरझा जाते हैं और धीरे धीरे बिलकुल काले पड़कर नष्ट हो जाते हैं। इन बीजोंका यह रोग उक्त "पिथियम" द्वारा होता है। सेमके बीजोंमें यही रोग अधिक देखा जाता है। इसके घुए भी औरोंकी तरह महीन धागेदार होते हैं। इसे अणुवीक्षणसे देखनेसे मालूम होता है कि इसमें बहुत बारीक दानेसे होते हैं और साथ ही साथ तेलके अणु भी अगणित दीखते हैं। जब भोजन कम हो जाता है तो यह तेलके अणु घुलकर इसके भोजन बन जाते हैं। इसकी रचनापर विशेष ध्यान न देकर पाठकोंको बस यही दिखलाना है कि यह घुआ भी औरोंकी तरह अपना भोजन बीजोंसे लेकर बढ़ता बढ़ाता है। इसमें भी उसी तरह बारीक दानेदार बीज बनते हैं जैसे कि 'फैटापथोरा' में। जब गेंद फूट जाता है दाने निकलकर वायुमें उड़ते रहते हैं और पौदोंपर पड़कर उनमें रोग पैदा कर देते हैं, जिससे वह रोग इन बीजोंसे निकले हुए पौदोंतकमें फैल जाता है और पौदे नष्ट हो जाते हैं। इन बातोंसे अब पाठकोंको याद रखना चाहिए कि आलू आदि भाजियोंके पदार्थ ऐसे

स्थानपर रखे जायँ जहाँ उन्हें रोग न होने पावे । अर्थात् उनके लिए एक ऐसा स्थान हो जहाँ उन्हें हवा और रोशनी मिलती रहे । और उस स्थानमें सील, तरी या अंधेरा न हो क्योंकि घुप रूपी शैतानको अंधेरा और सील ही प्रिय है, वहीं रहता और बढ़ता है, और सूखे तथा रोशनीसे भागता है—उसका नाश हो जाता है ।

मदिरा

[लेखक—रामस्वरूप भार्गव बी. ए.]



सायनके संसारमें मदिरा नामकी एक जाति है जिसकी जन संख्या नित्यप्रति बढ़ती ही जाती है, इन सबमें सजातीय होनेके लक्षण पाये जाते हैं, परन्तु परीक्षा करनेसे यह भी स्पष्ट हो जाता है कि यह भिन्न भिन्न वस्तुएँ हैं, और इनके बहुतसे गुण अपने हैं । इन सबका सरनाम सजातीय होनेके कारण मदिरा रक्खा गया है । इस जातिमें कई गोत्र हैं, जिनमें सर्वोत्तम वह है जिसके व्यक्तियोंके नाम ईलपर खतम होते हैं । इनके नाम मिथाईल मदिरा, ईथाईल मदिरा, प्रोपाईल मदिरा इत्यादि हैं ।

इस गोत्रकी मदिराओंमेंसे ईथाईलका यश संसारमें छा रहा है । कोई भी मनुष्य इस संसारमें न होगा जिसने इसकी चरचा न सुनी हो, इसका परिचय आज हम आपको भली भाँति कराना चाहते हैं । इसके साधारण नाम शराब, मदिरा, वारुणी, इत्यादि हैं । यही रूप रूपान्तर में हिसकी, बीअर, ब्रांडी, पोर्ट होकर दृष्टि-गोचर होती है । फ़ारसा कवियोंने तो इसकी तारीफ़में ग्रन्थके ग्रन्थ लिख डाले हैं । उनकी कविता इसके स्मरण किये बिना एक कदम भी नहीं बढ़ती । हिन्दुओंमें भी यद्यपि इसके सेवक थोड़े थे तदपि जिस पट्टीपर उन्होंने [शक्ति

कोने] इसे पहुँचाया, वह पट्टी कभी किसी वस्तुको प्राप्त न होगी ।

देखनेमें यह स्वच्छ निर्मल द्रव है, जो पानीसे अधिक तेज़ीके साथ भाप बनकर उड़ जाती है । इसमें सुहावनी भीनी भीनी सुगंधि भी होती है परन्तु यह वस्तु विलक्षण है । इसे कवियोंसे अपने गुणोंके वर्णन करानेका ही सौभाग्य नहीं प्राप्त हुवा, परन्तु मनुष्योंका बहुत कुछ बुरा भला सुनना पड़ा है ।

यदि मनुष्य अपनी आत्म निर्बलताके कारण अपने दुःखोंके भूलनेके लिए मदिराका आश्रय लेता है तो इसमें मदिराका क्या अपराध है ? यदि हीरेका कण खाकर कोई मनुष्य आत्मघात कर ले तो इससे हीरेका आदर संसारमें कम न हो जायगा । जो स्वातिकी वृन्द सीपीमें मोतीको पैदा करती है, वही सर्पके मुखमें हलाहल विष बना देती है । जिस मदिराका पान करके इतिहासके बड़े बड़े वीरताके काम हुए हैं उसी मदिरासे शक्ति पाकर मनुष्य बड़े बड़े घृणित कार्य भी कर डालते हैं ।

परन्तु इसमें दोष मनुष्यकी प्रकृतिका है, मदिराका नहीं । यदि संसारकी नदी और नालोंमें मदिरा बहने लगती तो थोड़ेही कालमें इन अयोग्य पुरुषोंकी छांट हो जाती और फिर हमें मदिरासे किसी प्रकारकी हानि पहुँचनेको आशंका न रहती । परन्तु यह याद रखना चाहिये कि जो मनुष्य एक प्रकारसे अयोग्य हैं वह किसी और तरहसे संसारका बड़ा उपकार कर सकते हैं । इसीलिए सदासे मदिराको बुरा समझते आये हैं और इसके बनानेमें यथाशक्य रुकावटें पैदा करना ही उचित समझा गया है ।

संसारकी सब सरकारें इसे नशीली वस्तु समझकर इसके बनानेवालोंपर महसूल लगाती हैं । पहले तो यह अभिप्राय था कि यह मंहगी हो जायगी और लोग कम पियेंगे । अब यह सिद्ध

हो चुका है कि चाहे जितना कर बढ़ाया जाय इसकी खपत कम नहीं होती ।

हिसको आदि शराबोंमें इथाईल मदिराका बहुत कम अंश रहता है । इन वस्तुओंको भपके-पर चढ़ानेसे जो अर्क उतरे, उसमें इथाईलकी मात्रा अधिक बढ़ जायगी । इस प्रकार कई बार निष्कर्ष करनेसे जो मदिरा प्राप्त हो, उसमें चूना बुझायें तो जितना पानी कि मदिरामें होगा उसे चूना सोख लेगा । फिर यदि इस मदिराका निष्कर्ष करें तो शुद्ध मदिरा मिल जायगी । इसके गुण बड़े अद्भुत हैं । उपयोगितामें पानीके बाद इसको ही समझना चाहिये । प्रायः जितनी वस्तुएं सभ्य देशोंमें काममें लाई जाती हैं उन सबके बनानेमें इस मदिराका प्रयोग होता है । शिल्पमें मदिराकी घोलक शक्तिसे लाभ उठाया जाता है, घोलकोंमें पानीके बाद इसकी ही गणना है । साधारण रोगनों और वारनिशोंमें लाखके गलानेकेलिए यही मदिरा काममें लाई जाती है । मेज़, कुर्सी छाने जूते इत्यादि सभी वस्तुओंके बनानेमें, जिनपर रोगन किया जाता है, इसकी आवश्यकता होती है । कुछ वस्तुओंके बनानेमें इस बातकी आवश्यकता पड़ती है कि उनके हिस्से चिपककर जुड़ जायँ और अपने स्थानों पर कायम रहें । यह काम भी मदिरामें घुलो हुई लाख देती है । सांचेमें ढाली हुई ग्रेफाइट-को (कोयले) यह लाखका घोल जकड़े रहता है । विद्युत् यंत्रोंमें प्रायः रेशमसे ढके हुए तारकी पिंडियां भी इससे ही जकड़ी रहती हैं और यह घोल उनकी तहोंमें प्रवेशकर तारोंको एक दूसरेसे अलग रखता है ।

इसी प्रकार हैट, रेशमी टोपियां इत्यादिके बनानेमें यह घोल काममें आता है । लेकर जिससे धातुकी बनी हुई वस्तुओंका रंग, रूप, सभी ठीक रहता है, इसी मदिरासे बनता है । पियानों, और हार्मोनियमके परदे विलियर्डकी गेदें, कंधे, गुड़ियाओंके सर, नकली हाथीदान्त-

की (celluloid) बनी हुई चीज़ें, अनेक प्रकार-के विस्फोटक, ईथर क्लोरोफोर्मादि औषधियां, नकली रंग, नकली रेशम, इत्यादि उपयोगी वस्तुओंके बनानेमें यही मदिरा या उससे प्राप्त ईथर काममें लाया जाता है ।

लल्लू तिवारी और बिजलीसे बातचीत गताङ्कसे अगे

[ले० गंगाप्रसाद बाजपेयी, बी. एस-सी]

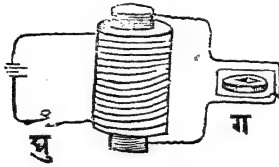


चुम्बक और बिजली सम्बन्धी प्रयोग दिखलाकर पंडितजीने कहा "इससे स्पष्ट रहे कि बिजली और चुम्बकमें अवश्य कुछ न कुछ संबंध है । यदि हम तारोंको चरखी-पर चढ़े हुए सूतकी तरह लपेटकर एक कुंडलिका बना लें और इस कुंडलिकाके दोनों सिरे बाटरीसे जोड़ दें तो कुंडलिकामें होकर बिजलीकी धारा बहने लगेगी । यदि बिजलीकी धारा बहानेके पहले कुंडलिकाके बीचमें एक लोहेकी छड़ लटका दी जाय तो कुछ समयतक बिजलीकी धारा चलनेके बाद छड़में चुम्बकके गुण आ जायेंगे ।

इसके अनंतर पं० जीने दो एक बड़े महत्व-के प्रयोग दिखलाये । एक लकड़ीके खोखले चरखेपर उन्होंने रेशमसे लपेटे हुए कुछ पतले-पीतलके तारकी कुंडलिका बनायी । इन तारोंके ऊपर मोटे तारोंकी एक कुंडलिका फिर बनायी गयी । यह कुंडलिका भी पहलेके भांति रेशम-से लपटी हुई थी । इस कुंडलिकाके सिरे दो पेचोंसे कसे हुए थे और इन पेचोंसे लगे हुए तार एक विद्युन्मापकसे (गैलवेनोमीटर) जुड़े थे । दूसरी कुंडलिकाके तारोंके सिरे दूसरे और दो पेचोंसे कसे थे जिनके तार एक बाटरीके सिरोंसे जुड़े थे । बाटरीसे मिले हुए इन तारोंमेंका वह तार जो बाटरीके तांबेके पत्रसे जुड़ा था

Electricity विद्युत् शास्त्र]

सीधा पेंचसे नहीं जुड़ा था। किंतु पेंचसे आने-वाला तार तो एक तख्तेपर पीतलके पत्तरमें लगी दूसरी घुंडीमें लगा था। यह घुंडी उठी हुई थी। घुंडीके नीचेही एक और पीतलका टुकड़ा था जो नीचेसे तार द्वारा बाटरीके तांबेके पत्तरसे मिलाया गया था। इस प्रकार जब घुंडी दबाकर पत्तरसे मिला दी जाती थी तो बिजलीकी धारा बाहरी कुंडलिकामें बहने लगती थी और जब घुंडी छोड़ दी जाती थी धारा रुक जाती थी।



घु-घुंडी: ग-विद्युन्मापक
चित्र नं० १

पं० जीने घुंडी दबायी घुंडी दबाते ही विद्युन्मापककी सूई एक तरफ हटी, घुंडी छोड़ते ही वह दूसरी ओर हट गयी। पं० जीने कहा देखो पहली (भीतरी) कुंडलिकामेंसे कोई बिजलीकी धारा बाटरीसे नहीं आती, पर विद्युन्मापकसे मालूम होता है कि बाहरी कुंडलिकामें धारा बहनेके कारण इसमें भी एक धारा बहने लगी है। इससे पता लगता है कि बाहरी कुंडलिकामें धारा बहते समय भीतरी कुंडलिकामें एक धारा उलटी ओरसे बहने लगती है और बाहरी कुंडलिकामें धारा रुकते समय भीतरी कुंडलिकामें धारा उसी दिशामें बहने लगती है, जिसमें रुकनेके पूर्व बाहरी कुंडलिकामें धारा बह रही थी। जो कुंडलिका बाटरीसे जुड़ी रहती है उसको मुख्य कुंडलिका और जो विद्युन्मापकसे जुड़ी रहती है उसको गौण कुंडलिका कहते हैं। दोनोंको मिलानेसे कुलका नाम उत्पादक कुंडली induction coil

हो जाता है। इसके बाद पंडितजीने एक दूसरी चरखी उठायी जिसमें कोई २०० या ३०० गज तार एक ही कुंडलिकामें लपेटा था। यह कुंडलिका पूर्ववत विद्युन्मापकसे लगायी गयी और एक बड़ा भारी चुम्बक इस चरखीके भीतर लाया गया*। चुम्बकके लातेही विद्युन्मापककी सूई एक ओर हटी चुम्बक उठानेपर वह दूसरी ओर हट गयी। परंतु चुम्बक यदि देरतक एकही स्थानमें रक्खा रहा तो सूई अपने पूर्व स्थान पर आ गयी और वहीं बनी रही पर जब चुम्बक ऊपर नीचे हटाया जाने लगा तो विद्युन्मापककी सूई भी कभी एक ओर और कभी दूसरी ओर हटने लगी। फिर चुम्बक तो एक ही स्थानपर रक्खा गया पर कुंडलिका ऊपर नीचे उठायी जाने लगी अबकी बार भी विद्युन्मापककी सूई कुंडलिकाके ऊपर जाते समय यदि एक तरफ हटती थी तो उतरते समय दूसरी तरफ।

(७)

इसके बाद पं० जीने कहा “इन प्रयोगोंसे यह स्पष्ट है कि यदि हम तारोंके एक ऐसे बंद मार्गको जिसमेंसे बिजलीकी धारा बह सके किसी ऐसे स्थानमें जहांपर चुम्बकका प्रभाव पड़ सके घुमायें तो तारमें बिजलीकी धारा बह चलेगी। यदि एक बंद गोल तारको हम बड़े बेगसे पृथ्वीमें ही घुमाते रहें तो पृथ्वीकी चुम्बक शक्तिके कारण तारमें बिजलीकी धारा कुछ परिश्रमके बाद बहने लगेगी। इन्हीं प्रयोगोंके आधारपर वैज्ञानिकोंने बड़े बड़े चमत्कार किये हैं। जल-शक्तिसे ऐसे ही विद्युत् मार्ग (circuit) घुमा घुमाकर और उचित प्रबंध कर बिजलीकी धारा निकाली है। यदि हम एक सर्पिलकुंडली रक्खें और उसके आगे एक

*कुंडलिका और चुम्बकके चित्र विज्ञान भाग ३ संख्या १, पृष्ठ ३१, चित्र नं० ४ में दिये हुए हैं इसलिए यहां फिर चित्र देना व्यर्थ है। पाठक महोदय उसको एक बार फिर पढ़ लें।

ऐसे ही मार्गको घुमावें तो इस पृथ्वीके चुम्बक क्षेत्रमें घुमानेके कारण मार्गमें बिजलीकी धारा बहेगी, इस बिजलीकी धाराके कारण सर्पिलमें भी न्यूनाधिक विद्युत्धारा बहेगी। इस धाराके बलपर छड़में चुम्बक शक्ति अधिक हो जायगी, चुम्बक शक्तिके कारण सर्पिलकुंडलीमें धारा बढ़ जायगी, सर्पिलकुंडलीमें धारा बढ़नेसे विद्युन्मार्गमें भी एक बड़ी धाराका प्रवाह होगा और इस प्रकार एक दूसरेकी सहायता करते हुए बहुत काल तक विद्युत्धारा पैदा करते रहेंगे। विद्वानोंने इसी धाराका सदुपयोग करके अनेक चमत्कार किये हैं। यदि एक स्थानका विद्युन्मार्ग दूसरे स्थानके सर्पिलकुंडलीसे लगा हा तो उस कुंडलीमें विद्युत्शक्ति आ जायगी और वह विद्युन्मार्गमें रक्खे हुए लोहेको अपनी ओर खींचने लगेगा उसके इस खिंचावसे लोहा (armature) ऊपर नीचे उसी प्रकार चलेगा जिस प्रकार पहले स्थानका विद्युन्मार्ग चलता है क्योंकि बिजलीकी धारा पहले स्थानके विद्युन्मार्गकी गतिपर निर्भर है। और दूसरे स्थानके लोहेकी गति इस विद्युन्मार्गपर। इसीका उपयोग कर लोगोंने मोटर, ट्राम इत्यादि बना डाले हैं। यहांकी उत्पन्न की हुई विद्युत्शक्तिसे हम हजारों मीलकी दूरीपर काम ले सकते हैं।

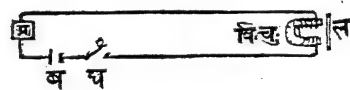
जिस समय पं० जी यह व्याख्यान दे रहे थे उस समय लल्लू ऊंघ रहा था। इसी कारण विज्ञानके पाठकोंके सामने बहुत सी बड़ी बड़ी बातें दो ही चार शब्दोंमें कह डाली गयी हैं। यदि उन्हें इन बातोंका अच्छी तरह समझनेकी रुचि होगी तो फिर किसी जागते हुए मनुष्यकी कहानीमें सुनाया जायगा। पर हां इसके बाद जो कुछ घटना हुई उसमें लल्लू बड़े बड़े कान खोले और आंखें फाड़े जग रहा था अतः अब उसका ही कुछ वर्णन किया जायगा।

(८)

व्याख्यान समाप्त हो गया। श्रोतागण उठ

उठकर चले गये पर लल्लू वहीं बैठा ऊंघता रहा। जो लोग बाहर निकलते एक बार लल्लू पर अवश्य हंस लेते। यह दशा देखकर इंस्पेक्टर दयारामने लल्लूको एक धक्का दिया। लल्लू भौचक्का होकर इधर उधर देखने लगा। पं० शालग्रामजीने मुसकराकर पूछा “कहो लल्लू ! क्या व्याख्यान तुम्हारे पसंद नहीं आया ?” लल्लू ने उत्तर दिया “नहीं ! व्याख्यान तो अच्छा था पर इतनी देरतक ध्यान लगाकर सुननेसे सर घूम गया था और नींद आ गयी थी”। पंडितजीने पूछा कि तुम कहाँ तक समझ गये हो। लल्लू ने कहा कि हम आपके चुम्बक और सर्पिलकुंडलिकाके प्रयोगतक सब समझते रहे हैं वादको हमें नहीं मालूम आपने क्या कहा”।

पं०—देखो यह एक विद्युन्मार्ग है जिसमें ‘व’ वाटरो, ‘घ’ घुन्डी, वि. चु. विद्युत्-चुम्बक और ‘ल’ लोहा (armature) है जैसा दिये हुए चित्रसे प्रकट होता है। जब जब घुन्डीके दबाने-



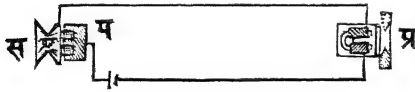
व-वाटरी घ-घुन्डी वि-चु. विद्युत् चुम्बक ल-लोहा

चित्र नं० २

से विद्युन्मार्ग बंद कर दिया जाता है वा मिला दिया जाता है तब तब लोहा विद्युत्-चुम्बककी ओर खिंच आता है। जिस बलसे लोहा खिंचता है वह भी निश्चित रहता है। यदि एक पतले तारकी कुंडली ‘घ’ विद्युन्मार्गमें लगा दी जाय तो प्रतिरोधके बढ़ जानेसे बिजलीका बल कम हो जायगा और लोहा कम खिंचेगा। इस प्रकार प्रतिरोधको घटा बढ़ा देनेसे विद्युद्धारका बल बढ़ या घट सकता है जिसके बढ़ने वा घटनेसे विद्युत् चुम्बककी ओर लोहेका खिंचाव

अधिक वा कम हो जायगा। ठीक यही बात टेलीफोनके विद्युन्मार्गमें पायी जाती है अर्थात् एक स्थानके टेलीफोन-यंत्रके संचारक में (transmitter) बोलनेसे जो कम्पन वायुमें उत्पन्न होते हैं उनसे विद्युन्मार्गमें बहनेवाली धाराके बलमें वैषम्य होता है जिससे दूसरे स्थानवाले टेलीफोनके प्रतीच्छक वाले (receiver) लौह पटमें (diaphragm) भी वैसे ही कम्पन होनेसे, बोली यथावत सुनायी पड़ने लगती है।

सिद्धान्त समझ लेनेपर अब उस यंत्रकी बनावटका समझना बहुत कठिन नहीं है जिसका चित्र यों है: इस विद्युन्मार्गमें 'स' सूक्ष्म-



चित्र नं० ३

स्वरसंचारक (microphone transmitter) 'ज' लौह छिद्रपट, 'प' कर्बन पिंड और 'प्र' प्रतीच्छक है। कर्बन पिंडमें बाटरीका एक तार लगा हुआ है। इस पिंडमें छोटे छोटे खोखले स्थान हैं जिनमें कर्बनके कण भरे रहते हैं। इसी कर्बन पिंडके सामने पास ही कर्बन वा लोहेकी एक पतली चकत्ती 'ज' जड़ी है जिसको छिद्रपट कहते हैं। छिद्रपट और कर्बन पिंडके बीचमें फ़ेल्डकी गद्दी लगी रहती है, यह गद्दी केवल उन खोखले स्थानोंको नहीं ढकती जिनमें कर्बनकण भरे रहते हैं। प्रतीच्छकको जानेवाला तार इसी छिद्रपटमें जुड़ा रहता है इसीसे बाटरीकी विद्युद्धारको कर्बनपिंडसे छिद्रपटतक पहुंचनेमें कर्बनकणसे ही जाना पड़ता है। ऐसी धाराएं प्रतीच्छकके स्थायी नाल-चुंबक-पर लपेटी हुई कुंडलोके चारों ओर बहती हैं। इस नाल-चुंबकके ध्रुवोंके सामने पास ही एक

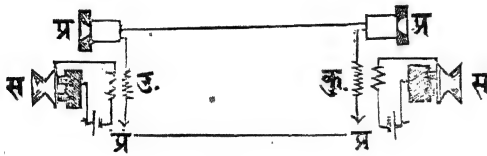
लोह छिद्रपट जड़ा रहता है परन्तु इतना पास नहीं रहता कि चुम्बकसे खिंचकर छू जाय।

जिस समय संचारकके मुंहके सामने कोई बोलता है वायुमें कम्पन होने लगता है जिससे छिद्रपटमें भी असमान कम्पन होने लगता है क्योंकि भिन्न भिन्न स्वरोंके कारण वायुकम्पन भी भिन्न भिन्न परिमाणका होता है। छिद्रपटके असमान कम्पनसे यह असमान भावसे कर्बन कणोंको छूता है अर्थात् जब कम्पन बड़ा होता है छिद्रपट कर्बनकणोंसे अच्छी तरह छू जाता है और जब छोटा होता है कम छू जाता है। पहली अवस्थामें विद्युन्मार्गका प्रतिरोध बहुत कम हो जाता है और धारा अधिक बलसे प्रतीच्छकके चुम्बकके चारों ओर बहकर वहांके छिद्रपटमें उसी प्रकारका कम्पन उत्पन्नकर देता है जैसा संचारकके छिद्रपटमें वायुके कम्पनसे हुआ था। दूसरी अवस्थामें अथवा जब छोटा कम्पन होनेसे छिद्रपट और कर्बनकण तनिक स्पर्श करते हैं प्रतिरोध बढ़ जाता है और धाराका बल कम होनेसे प्रतीच्छकके छिद्रपटमें छोटा कम्पन होता है जिससे छोटे कम्पनवाला स्वर पैदा होता है। यह बेगवती और असमान बलवाली धाराएं उस बलको भी असमान कर देती हैं जिससे प्रतीच्छकवाला चुम्बक उस पतले छिद्रपटको खींचकर कंपित कर देता है और अंतमें प्रतीच्छकके सामनेकी वायु भी कंपित होकर कर्णछिद्रपटमें धक्का पहुंचाकर शब्दका बोध कराती है अर्थात् बोलनेसे वायुमें जो कम्पन उठता है वही विद्युतद्वारा दूरके छिद्रपटतक पहुंचा दिया जाता है जो वायुमें वैसे ही कम्पन छोड़कर कानतक पहुंचा देता है।

यही टेलीफोनका मूल सिद्धान्त है। परन्तु व्यवहारमें उपरोक्त सामग्रीसे काम नहीं चलता, क्योंकि दूरतक जानेमें कम्पन इतना सूक्ष्म हो जाता है कि उसके सुननेसे कुछ बोध नहीं होता,

जैसे बहुत दूरका बोला हुआ शब्द नहीं सुनायो पड़ता। इनको इतना बढ़ानेकेलिए कि सुनकर बोध हो सके एक उत्पादक कुंडली (induction coil) और लगायी जाती है। ऐसा करनेसे पूर्ण यंत्रकी आकृति चित्र ४ की नाई हो जाती है।

चित्र ४ से प्रकट होता है कि प्रत्येक स्थान-के यंत्रके पास उत्पादक कुंडलीकी मुख्यकुंडली, है जो संचारक और बाटरीके साथ एक विद्युन्मार्गमें जुड़ी हैं और उत्पादक कुंडलीकी गौण कुंडली, प्रतीच्छक और मार्गतार (line wire) एक साथ लगे हुए हैं। यह भी याद रहे कि मुख्यकुंडली मोटे तारकी थोड़ी सो लपेटोंकी बनी हुई है, जिससे प्रतिरोध बहुत कम हो परन्तु गौण कुंडलीका तार बहुत बारीक है और इसमें बहुत सी लपेटें हैं।



चित्र नं० ४

जब कोई मनुष्य संचारकमें स बोलता है कर्बनकणोंमें भिन्न भिन्न परिमाणका प्रतिरोध होनेके कारण विद्युन्मार्गमें असमान बलकी धाराएं उत्पन्न होती हैं जिनसे उत्पादक-कुंडलीकी मुख्य कुंडलीमें विषम तरङ्गें उठती हैं। ठीक ऐसी ही तरंगें गौण कुंडलीमें भी उठने लगती हैं जो बारीक तारके बहुत सी लपेटोंमें पड़कर दबावसे बहुत गम्भीर हो जाती हैं। इस भांति मार्ग-तारके द्वारा दूसरे स्थानके प्रतीच्छकमें इनका बहुत भारी प्रभाव पड़ता है और बोलनेसे जो पहले शब्द-कम्पन हुआ था वह साफ साफ सुन पड़ता है।

इस चित्रमें यंत्रका वह अंग जिसमें दूसरे स्थानवालोंको कहनेकेलिए पुकारते हैं नहीं दिखलाया गया है। यह विद्युत घंटी है

जिसका वहन विज्ञान भाग २ संख्या ४ पृष्ठ १६७, १६८ चित्र ४, ५ में पूरी तरह किया गया है इसलिए यहां दुहराना व्यर्थ है। जब टेली-फोन कुछ काम नहीं करता रहता, प्रतीच्छक एक खूंटोमें लटका रहता है जिससे बोलनेवाला विद्युन्मार्ग टूट जाता है और घंटीवाला विद्युन्मार्ग बन जाता है जिससे जब दूरवाले स्थानपर बटन दबाया जाता है पुकारनेवाला मार्ग पूर्ण हो जाता है और पासकी घंटी बजने लगती है। इसपर जब सुननेकेलिए खूंटोसे प्रतीच्छक उठाते हैं खूंटो एक कमानोसे खिंच जाती है और घंटी-वाला विद्युन्मार्ग टूट जाता है और बोलनेवाला मार्ग बन जाता है। मार्ग अपने आप टूटता और बनता है और एक ही मार्गतार घंटी-बजाने और बोलनेकेलिए पर्याप्त है। टेली-फोनोंकी बनावटमें भिन्नता होती है परन्तु सबका साधारण सिद्धान्त यही है।

पंडितजी जब इतना कह चुके तब लल्लूने कहा अब मुझे टेलीफोनमें बोलकर सुनाइए आवाज़ कैसी निकलती है और घंटी कैसे बजती है। पंडितजीने एक चुंगलो अपने हाथमें ले ली और एक लल्लूको दिया और उससे कहा कि तुम बड़ी दूर जाकर इस डब्बेके खुले मुहको अपने कानमें लगा लेना। दोनों डब्बोंके निकले हुए तारोंको पंडितजीने मिला दिया। लल्लू बड़ी दूर चला गया। पं० जी इस डब्बेके खुले मुंहमें अपना मुंह लगाकर बातचीत करने लगे।

पं० जी—“लल्लू जब तुम्हें बातें करनी हों तो तुम अपना मुंह इस डब्बेके मुंहके सामने करके खूब जोरसे चिल्ला देना और जब बातें सुननी हों तब अपना कान इसके सामने लगाना”।

थोड़ी देर बाद पं० जीको आवाज़ सुनायी दी “महाशयजी आप तो बड़े मजेकी बात करते हैं यदि आप मेरी बातको सुनलें तो हां कह दीजियेगा” थोड़ी ही देरमें लल्लूको “हां”की आवाज़ सुनायी दी।

पंडितजीने लल्लूको और दूर बरामदेमें खड़ाकर दिया और दोनोंमें बातचीत होने लगी। थोड़ी ही देरमें पीछेसे बड़ी ज़ोरसे हंसीकी आवाज़ आयी। लल्लूने घूमकर देखा तो इंस्पेक्टर दयाराम चिल्ला रहे थे। “लल्लू इस अंधेरी रातमें तुम अकेले क्या चिल्ला रहे हो क्या पागल तो नहीं हो गये हो। तुम्हें देखकर कोई अनाड़ी आदमी तो भूत जानकर डर जाय”। इन वाक्योंने लल्लूकी स्मृतिको जाग्रत कर दिया। एक ही क्षणमें उसके आंखोंके सामनेसे उस रातकी भयानक घटना गुज़र गयी। दृढ़तापूर्वक लल्लूने कहा “दरोगा साहेब हम तो आपको उस रात ऐसे ही पागलोंकी तरह चिल्लाते देखकर भूत समझ बैठे थे। क्या आप भी ऐसाही खेल खेल रहे थे ?” दरोगा साहबने कहा “चलो लल्लू घर चलें रास्तेमें बातें करेंगे”।

(६)

दरोगाजीने कहा “लल्लू मैं खेल नहीं खेलता था। उस रातको एक बड़ी भयानक घटना हो गयी थी। एक बड़े भारी डाकूने आकर एक महाजनके ५० हजार रुपये लूट लिये थे। मैंने उसका पीछा करनेकेलिए थानेदारोंको ताकीद की थी, पर उनसे कहा था कि जहांतक हो सके उसे जीता ही पकड़ लायें, मार न डालें। मैं स्वयं पीछा करनेको जानेवाला था पर इतनेमें तुम भूत ! भूत ! कह कर गिर पड़े। तुम्हारे कारण मुझे रुक जाना पड़ा”।

मोमके सफ़ेद करनेकी रीतियां

[ले० मुख्तियारसिंह वकील, मेरठ]

(१) सेर भर मोम लेकर आगपर एक बरतनमें पिघलाओ। जब मोम पिघल जाय तो उसमें १ छटाँक बारीक पिसा हुआ शोरा भली भांति मिला दो। अब आध पाव गंधकका तेज़ाब

Industrial Chemistry औद्योगिक रसायन]

लेकर उसमें $\frac{1}{8}$ पानी मिलाकर यह तेज़ाब मिला पानी धीरे धीरे मोमवाले पात्रमें डालते जाओ। जब यह अच्छी प्रकार मिल जाय तो थोड़ी देरके पश्चात गरम खोलते हुये पानीसे पात्रको भर दो और ठंडा होने दो। ठंडा होनेपर मोम सफ़ेद रंगका होकर ऊपर तैर आवेगा। अब इस मोमको ऊपरसे उतारकर पानीसे खूब धोओ ताकि तेज़ाबका प्रभाव बिलकुल जाता रहे। यदि मोमको भली भांति न धोया गया और तेज़ाबका कुछ अंश बाकी रह गया तो मोम फिर पीला हो जायगा।

(२) मोमको पिघलाकर फिटकरीके गरम पानीसे यदि धोया जाय तो भी मोम साफ़ हो जाता है।

(३) मोमको पिघलाकर किसी उथले पात्रमें बहुत पतली तह करके धूपमें कई दिनतक रखें तो मोम सफ़ेद होजाता है।

(४) हड्डिके मोटे कोयलेको एक पात्रमें भरों जिसके नीचेकी ओर बहुत छोटे छोटे छिद्र हों और इसको कुछ गरम करो। जब यह गरम हो जाय तो मोमको पिघलाकर इसमें डाल दो, मोमका रंग कोयलेमें होकर निकलनेसे सफ़ेद हो जायगा।

(५) यदि मोमको पानीमें पिघलाकर छोड़ दिया जाय तो मोमका सब मैल पानीमें आ जायगा। अब इस मोमको एक शीशेके पात्रमें खुला हुआ धूपमें कई दिनतक रख छोड़ें तो मोम स्वयं धूप लगनेसे ही सफ़ेद हो जायगा।

ओस

[ले० महावीरप्रसाद बी. एस-सी. एल., टी.]

बहुत प्राचीन कालसे लोगोंका यह अनुभव है कि जिस रातमें आकाश मेघरहित होता है उसी रात ओस

Physics भौतिक शास्त्र]

गिरती है। इससे लोगोंको (पाश्चात्य देश-वासियों) यह विश्वास था कि ओस तारोंसे आकर पृथ्वीपर गिरती है क्योंकि मेघरहित आकाशमें बहुतसे चमकते हुए तारे दीख पड़ते हैं।

इसके पश्चात् एक दूसरी कल्पनाकी स्थापना हुई जो प्रथम कल्पनासे किसी प्रकार कम विचित्र नहीं है। यह देखा गया कि ओस तभी गिरती है जब वायुमण्डलका तापक्रम बहुत नीचा होता है अर्थात् जब दिनकी अपेक्षा रातमें ठंडक अधिक पड़ती है। पहली और दूसरी कल्पनाओंको मिलाकर पुराने दार्शनिकोंने ओसके गिरनेका कारण यों ढूँढ़ निकाला, ठंडकसे ओस उत्पन्न होती है और ओस उसी समय गिरती है जब आकाश स्वच्छ रहता है अर्थात् जब तारे चमकते रहते हैं इस-लिए तारोंसे ठंडक मिलती है और तारे ही अप्रत्यक्ष रूपसे ओसके गिरनेके कारण हैं। इन सबसे यह विचित्र सिद्धान्त ठहराया गया कि पृथ्वीको दिनमें सूर्यसे गरमी मिलती है और रातमें चन्द्रमा ग्रह और तारोंसे ठंडक।

यदि विचारपूर्वक देखा जाय तो इस प्रकारके मन-गढ़न्त सब देशोंमें पाये जायंगे। इस उदाहरणसे यह बात भी समझमें आती है कि मनुष्य झूठे तर्कोंके द्वारा किस प्रकारकी भूलमें पड़ सकते हैं। जहां इन तर्कोंसे यह सिद्ध हुआ था कि तारोंसे ठंडक मिलती है अब उसका नितान्त प्रतिकूल सिद्धान्त ठहरा, क्योंकि आजकलके ज्योतिषियों और भौतिक शास्त्रज्ञोंने यह सिद्ध कर दिया है कि पृथ्वीको जो गरमी बाहरसे मिलती है उसमेंसे कुछ आवश्यक अंश तारोंसे भी प्राप्त होता है।

इन विचित्र कल्पनाओंके पश्चात् अरस्तूका ओस सम्बन्धी सिद्धान्त चला जो इस बातके लिए प्रसिद्ध है कि अपूर्ण साधनों और निरूपणों द्वारा भी सुतर्कसे मनुष्य कैसे सत्य-

के पास पहुंच सकते हैं। बहुतसे लोगोंका विचार है कि अरस्तूने अपने सब सिद्धान्त बिना किसी निरूपणके स्थिर किये हैं परन्तु यह बात नहीं है। यथार्थ तो यह है कि अरस्तूने जितने निरूपण किये हैं उतने निरूपण शायद और किसी दार्शनिकने नहीं किये हैं। उनकी भूल केवल यह थी कि उन्होंने अपने निरूपणोंको आवश्यकसे अधिक खींच डाला उन्होंने यह समझ रक्खा था कि तर्कसे बहुत निरूपणोंका काम थोड़े निरूपणोंसे निकल सकता है।

अरस्तूके* ओस सम्बन्धी सिद्धान्तसे दो बातें और मालूम हुई (१) निवात ऋतुमें ओस बनती है और (२) पर्वत शृङ्गोंपर ओस नहीं बनती। अर्वाचीन निरूपणोंसे यह सिद्ध हुआ है कि चलती हुई वायुमें वा पर्वत शृङ्गोंपर ओस नहीं बनती। अरस्तूने इन्हीं दो निरूपणोंपर अपना सिद्धान्त बड़ी चतुराईके साथ स्थिर किया। उसने देखा कि ओसका बनना उन प्राकृतिक क्रियाओंपर निर्भर है जो हवाके बहनेसे रुक जाती हैं और यह क्रियाएं धरातलसे बहुत ऊपर भी नहीं होतीं। इसलिए उसने समझा कि ओस उस भागसे बनती है जो वायुसे अलग हो जाती है। उसने कहा कि भाप पानी और तापका मेल है, जबतक पानीमें ताप पहुंचता रहता है भाप बनती रहती है, परन्तु भाप बहुत ऊपर नहीं चढ़ सकती क्योंकि ताप अलग हो जायगा और बहतो हुई हवामें भाप स्थिर नहीं रहती वरन् इधर उधर फैल जाती है। इसी कारण ऊंचे स्थानोंपर और बहतो हुई हवामें ओस नहीं बनती। वह तारे वा चन्द्रमाके कारण

*अरस्तू यूनानका प्रसिद्ध दार्शनिक और तत्ववेत्ता विक्रमके पूर्व चौथी शताब्दीमें हो गया है। यह प्रसिद्ध दार्शनिक अरूलातूनका शिष्य और सिकन्दर महानका शिक्षा-गुरु था।

ओसका बनना नहीं मानता था। इसके प्रति-
कूल वह कहता था कि सूर्य ही ओसका भी
कारण है क्योंकि सूर्यके तापसे पानी भापमें
बदल जाता है। और उसकी अनुपस्थितिमें
जब ताप इतना नहीं होता कि भाफ थंभ सके
तब वह ओस हो जाती है।

इन असत्य कल्पनाओंमें सत्य भी बहुत
कुछ उपस्थित है। यह विचार कि ताप ऐसा
पदार्थ है जो भाफको ऊपर उठाता है और
ऊंचे स्थान वा बहती वायुमें अलग हो जाता
है भ्रम है। उसी प्रकार यह भी भ्रम है कि ताप-
के निकल जानेसे भाफ जमकर गिर पड़ती है।
यह भी कहना ठीक नहीं है कि सूर्यकी अनु-
पस्थितिमें भाफ जमकर ओस हो जाती है
क्योंकि अभी सिद्ध किया जायगा कि ओसके
बननेके कारण और भी बहुत हैं। परन्तु यह
कहनेमें अरस्तू ठीक थे कि जब भापमेंसे ताप
निकल जाता है तब वह जमकर ओस बन
जाती है। इनके तर्कोंसे यह नहीं सिद्ध होता
कि ओस मेघ रहित ऋतुमें कैसे बनती है।

यूनानी और रोमन लोगोंने अरस्तूके इन
विचारोंको नहीं माना। उनको यही मानना
अच्छा लगता था कि चन्द्रमा, तारे और ग्रहोंके
कारण ओस बनती है। माध्यमिक कालमें
अरस्तूके महत्वको मानते हुए भी भौतिक
शास्त्रके जिज्ञासुओं ने उसके विचारोंको नहीं
माना और यही समझते रहे कि खगोलीय
पदार्थों के प्रभावसे ओस गिरती है।

अन्तमें बपतिस्ता पोर्टाने प्रमाणोंद्वारा
सिद्ध किया कि ओसके बननेका कारण
खगोलीय पदार्थ नहीं हैं। उसको यह मालूम
हो गया कि ओस कभी कभी खिड़कीके शीशों-
के भीतर जम जाती है। उसने यह भी देखा
कि सर्दिके दिनोंमें यदि कोई छोटा पौधा शीशे-
के बर्तनसे ढका हो तो बर्तनके भीतर जितनी
ओस जमती है उतनी बाहर नहीं। शीशेके ही

बर्तनमें यह बात नहीं पायी जाती वरन् और
तरहके बर्तनोंमें भी देखा जाता है कि भीतरी
तलपर ओस जमती है और बाहरी तलपर
नहीं। परन्तु इन सब निरूपणोंसे उसने यह
कल्पना की कि भाफसे ओस नहीं बनती वरन्
हवासे बनती है। इस प्रकार अरस्तूके उस
मतका खंडन हो गया जो वास्तवमें सत्य था।

अबतक तो यह माना जाता था कि ओस
ऊपरसे गिरती है। परन्तु पोर्टाके निरूपणोंसे
एक अनाखे मतका प्रचार होने लगा कि ओस
ऊपरसे नहीं गिरती है वरन् पृथ्वीसे उठती है
और निचले तलपर जम जाती है। इस मतका
समर्थन भी हो गया क्योंकि लोगोंका अनुभव
था कि पृथ्वीके पास जितनी ओस गिरती है
उतनी ऊंचे स्थानोंपर नहीं गिरती और ज्यों
ज्यों ऊंचाई बढ़ती जाती है त्यों त्यों ओसका
जमना कम होता जाता है।

इस मतका प्रचार बहुत नहीं होने पाया था
कि मुशन ब्रुकके निरूपणोंसे यह जान पड़ा कि
कुछ चीज़ोंके निचले तलोंपर ओस जमती है
और कुछ चीज़ोंके निचले तलपर नहीं जमती
इसलिए यदि पृथ्वीसे ओस ऊपर उसी तरह
उठती जैसे वर्षाका पानी नाचे गिरता है तो
यह वैषम्य न होता। इस प्रकार पोर्टाके मतका
भी खंडन हो गया और समझा जाने लगा कि
ओस न तो ऊपरसे गिरती है और न नीचेसे
वरन् ओसके जमनेका प्रधान कारण वह चीज़ें
हैं जिनपर ओस जमती है।

अन्तमें यह समझा गया कि थोड़ा सा
परिवर्तन करनेपर अरस्तूके मतसे इन निरूपणों-
का अर्थ निकाला जा सकता है। अब लोग यह
समझने लगे कि हवासे भाफके अलग हो जानेसे
ओस बनती है परन्तु जमकर ऊपर वा नीचे
नहीं जाती वरन् भाफ हवासे अलग होकर
पास वाली वस्तुपर जम जाती है। इसकी
जांच भी सुगम थी। यह भी मालूम हो गया

कि जिन वस्तुओं पर ओस जमती है वह हवा से ठंडी होती हैं इसलिए ओस के जमने के लिए वस्तुओं का ठंडा होना आवश्यक है। इससे यह अनुमान हुआ कि यदि एक ठंडी वस्तु गरम कोठरी में लायी जाय तो उस पर भाप अवश्य जम जायगी। यह अनुमान ठीक निकला। इसकी जांच भी सब कर सकते हैं। यदि किसी बर्तन में बरफ रखकर एक गरम कोठरी में वा ऐसी कोठरी में जिसमें भीड़ हो लाया जाय तो बर्तन पर पानी जम जाता है। इससे भी सुलभ प्रयोग यह है कि आरसी पर यदि फूँका जाय तो मुँह की भाप जम जाती है और आरसी धुंधली हो जाती है क्योंकि आरसी हवा की अपेक्षा ठंडी होती है।

इन निरूपणों से यह नहीं सिद्ध हो सका कि जिन वस्तुओं पर ओस जमती है वह औरों की अपेक्षा क्यों ठंडी हो जाती हैं और यह भी नहीं सिद्ध हो सका कि बहती हुई हवा और मेघों की उपस्थिति में ओस क्यों नहीं बनती। लोगों को इन सब बातों के जानने को उत्कट इच्छा थी। अन्त में डाकूर वेल्सने ईसा की १६ वीं शताब्दी के आरम्भ में इन सब उलझनों को सुलझाया।

वेल्सने उनके छोटे छोटे फाहों को जो सूखने पर १० ग्रेन से* अधिक तोल में नहीं थे बाहर रक्खा और प्रत्येक में जितनी ओस जमती थी उसको तोलकर ओस का परिमाण निश्चय किया। पहले उसने यह निश्चय किया कि किस रात को कितनी ओस जमती है। उसको यह जान पड़ा कि जिस रात को आकाश में मेघ रहते हैं उस रात को तो ओस बहुत कम बनती ही है परन्तु कभी कभी स्वच्छ आकाश के होते हुए भी उतनी ओस नहीं बनती जितनी और समय बनती है। इससे यह प्रत्यक्ष हो गया कि

* ग्रेन तोलने की इकाई है जिससे हल्की वस्तुएं तोली जाती हैं। प्रचलित रुपये भरकी तोल १८० ग्रेन होती है।

आकाश के स्वच्छ रहने से ही ओस नहीं बनती। उसको यह भी मालूम हुआ कि जो चीज़ खुली रखी जाती है उसमें ओस अधिक जमती है और यदि ऊपर कुछ भी पर्दा हो तो ओस कम जमती है। इसकी जांच के लिए उसने एक लकड़ी के तख्ते को चार लकड़ियों पर ठहराया और ऊन का एक फाहा उस तख्ते पर रक्खा और एक फाहा तख्ते के नीचे। रात को आकाश बिल्कुल स्वच्छ था। दूसरे दिन तोलने पर जान पड़ा कि तख्ते के ऊपर के फाहे में १४ ग्रेन ओस जमी थी और नीचे वाले फाहे पर केवल ४ ग्रेन।

इन भिन्नताओं का अर्थ समझने के पहले उसने यह निश्चय किया कि फाहों के तापक्रम क्या हैं। ज्ञात हुआ कि जिस पर ओस जमी है उसका तापक्रम बहुत कम था। यह प्रत्यक्ष था कि ओस के जमने से ठंडक नहीं हुई क्योंकि इससे गरमी उत्पन्न* होती है इसलिए यही समझा गया कि वस्तु की गरमी जैसे जैसे कम होती जाती है तैसे तैसे उस पर ओस जमती जाती है।

वेल्सने यह अनुमान किया कि तख्ते के पर्दे से वा बादलों के पर्दे से ओस नहीं जमने पाती और न वस्तुओं की गरमी ही निकलती है। इस कारण ओस जमने के लिए जो गरमी निकलती है वह कैसे निकलती है? यह बात सबको विदित है कि गरमी तीन प्रकार से निकलती है। जब कोई ठंडी वस्तु गरम वस्तु को स्पर्श करते हुए रक्खी जाती है तब ठंडी वस्तु गरम हो जाती है और गरम वस्तु ठंडी। इस रीति को चालन कहते हैं। दूसरे गरम वस्तु स्वयम् एक स्थान से दूसरे स्थान में जाकर गरमी निकाल

* इसका कारण विज्ञान भाग ३, संख्या ३ के 'पानी छिड़कने से ठंडक क्यों होती है' वाले लेख में बतलाया गया है। पाठक यदि जानना चाहें तो उसको फिर से पढ़ें। अवकाश कम हो तो वह १११ पृष्ठ के दूसरे कालम के उस पारा को ही पढ़ें जो २६ वीं पंक्ति से आरम्भ होता है।

देती है जैसे गरम पानी वा हवा। इस रीतिको वाहन कहते हैं। तीसरे यह कि गरम चाज़ स्वयम् गरमी चारों ओर फैलाती है चाहे कोई उसको स्पर्शन किये रहे वा कोई बहनेवाली वस्तु भी उसके पास न हो इस रीतिको विकीरण कहते हैं। इन सबपर विचार करके वेल्सने निश्चित किया कि ओसके बननेमें गरमी तीसरी रीतिसे निकल जाती है। इसलिए उसने यह नियम स्थिर किया—वस्तुओंमें विकीरण करनेका गुण जितना ही अधिक होगा उतनी ही अधिक ओस उनपर जमेगी यदि विकीरण-क्रिया किसी प्रकार रोकदी जाय तो ओसका बनना रुक जायगा।

इस बातको सभी जानते हैं कि जब प्रकाश-के साथ ताप होता है तो उस तापसे बचनेके लिए छतरी, परदा इत्यादिका प्रयोग किया जाता है। इसी प्रकार उस तापकी भी वशा होती है जो देख नहीं पड़ता। वेल्स कहते हैं—मैं हंसा करता था कि माली नरम पौधोंको सदींसे बचानेकेलिए जो चटाईके पर्दे वा फूसकी पतली टट्टियां खड़ीकर देते हैं उनसे भला क्या बचाव हो सकता है क्योंकि इनके रखनेसे पौधोंकी गरमी किसी प्रकार रुक तो जायगी नहीं। लेकिन मैंने देखा कि जब हवा नहीं चलती और आकाश स्वच्छ रहता है तब विकीरणसे वस्तुओंकी गरमी आकाशमें बहुत फैल जाती है इसलिए वस्तुएं बहुत ठंडी हो जाती हैं, अब मुझे मालियोंके उपायोंका महत्व समझ पड़ा जिनको मैं निरा गंवारोंका टोटका समझता था।

वेल्सके इन निरूपणोंसे यह समझ पड़ा कि धातुके बर्तनोंपर ओस क्यों नहीं जमती और घास वा लड़कीपर अधिक क्यों जमता है। बात यह है कि धातुमेंसे गरमी विकीरणके द्वारा कम अलग होती है इसमें धातुकी वस्तुएं उतनी ठंडी नहीं हो जाती जितनी लकड़ी, घास इत्यादि की हो जाती हैं। कांचमें भी विकीरण

अधिक होता है इसलिए कांचका तापक्रम ओसकी अपेक्षा कम होता है।

जब आकाशमें मेघ रहता है पृथ्वीसे गरमी विकीरण द्वारा नहीं निकलने पाती क्योंकि मेघ परदेका काम करते हैं। यही कारण है कि मेंघोंके रहते हुए ओस नहीं पड़ती। यहांतक देखा गया है कि स्वच्छ आकाशमें यदि तापमापकका पारा बहुत गिर गया हो और एक बादलका टुकड़ा आ जाय तो पारा तुरन्त कई अंश बढ़ जाता है और ज्यों ही आकाश स्वच्छ हुआ त्योंही वह फिर उतर आता है।

यह कहा जा सकता है कि ऊंचे स्थानोंपर अधिक ओस पड़नी चाहिए क्योंकि वहां विकीरणसे गरमी जल्द निकल जाती है परन्तु बात बिल्कुल उलटी होती है अर्थात् ऊंचे स्थानोंपर ओस कम बनती है। इसका कारण क्या है? ऊंचे स्थानोंको वस्तुएं उतनी ठंडी नहीं होने पाती जितनी पृथ्वीतलके पासकी क्योंकि ऊपरवाली वस्तुओंके आसपास ठंडक होती है तो ठंडी हवा भारी होकर नीचे चली आती है और उसके पास गरम हवा आ जाती है। इस प्रकार ऊंचे स्थानोंमें चीज़ोंका तापक्रम इतना कम नहीं हो पाता कि ओस जमे। नीचेकी चीज़ें जल्दी ठंडी हो जाती हैं क्योंकि पासकी ठंडी हवा भारी होकर और नीचे नहीं उतर सकती वरन् उसीको स्पर्श किये रहती है और ऊपरकी गरम हवा भी ठंडी होकर उसके पास उतरती रहती है जिससे तापक्रम बहुत कम हो जाता है।

अरस्तूने जो यह देखा था कि बहती हवामें ओस नहीं बनती उसका भी कारण यही है कि बहती रहनेसे किसी वस्तुके पास ठंडी हवा देरतक नहीं ठहर सकती जिससे उस वस्तुका तापक्रम कम नहीं होता।

अन्तमें ओसके बननेसे जो लाभ होता है

उसका कुछ वर्णन कर देना बड़ा अवश्यक है। जो गरमा विकीरणकी क्रियासे पृथ्वी वा उसपरकी वस्तुओंसे निकल जाती है उसके लौटानेका यदि कुछ प्रबन्ध न होता तो वनस्पति वर्गका बड़ी हानि होती और प्रचंड शीतसे वनस्पतियां ठिठुर जातीं। अर्थात् यदि सूर्यकी गरमीके द्वारा जल भाफके रूपमें ऊपर न उठता और वायु-मण्डलमें भाफ न रहती तो रातको विकीरणसे गरमी बहुत निकल जाती और उसके रोकनेके लिए कुछ उपाय न होता। परन्तु होता क्या है? सूर्यकी जो गरमी भाफके बननेमें लग गयी है वही भाफके जम जानेसे अर्थात् ओसके बननेसे फिर अलग होकर पृथ्वीकी ओर उसपरकी वस्तुओंको गरमकर देती है जिससे वनस्पतिका इतनी ठंडी नहीं हो जाती कि ठिठुर कर सूख जायं।

वैज्ञानिकीय

१-कृत्रिम कपूर

सभी देशोंमें कपूरका उपयोग होता है। अभीतक कपूर एक प्रकारके वृक्षसे बनाया जाता था जो जापानमें बहुतायतसे मिलता था। कृत्रिम कपूर तारपीनके तैलसे, कई वर्ष हुवे बनाया गया था। पर अभीतक इस रीतिसे इतना सस्ता न बनाया जा सकता था, जैसा कि पुराने ढंगसे बनाया गया। हालमें अमेरिका देशमें कृत्रिम कपूर तारपीनसे बनाया जाने लगा है। प्रतिवर्ष १०,०००, पीपे तारपीनके तैलके खर्च हुआ करेंगे। अमेरिकामें जून सं. १८१४ से जून १८१५ तक ६१२५० मन कपूर खर्च हुआ था। इससे अनुमान किया जा सकता है कि कितनी वचत होगी। भारतवर्षमें भी तारपीन बहुत पैदा होता है। (देखो 'तारपीन और विरोजा' विज्ञान भाग ३ संख्या १ पृष्ठ २)। यदि यहां भी कृत्रिम कपूर बनानेका यत्न किया जाय

तो कितना लाभ होनेकी सम्भावना हो। यह भी कह देना उचित है कि इस कृत्रिम कपूरके गुण प्राकृतिक कपूरसे भिन्न नहीं है।

गो० भा०

* * * *

२-अद्भुत हाथी

युद्धके सम्बन्धमें नाली खोदे जानेका हाल सबने ही सुना होगा। जब युद्ध नहीं होता, तब भी अभ्यासके लिए सैनिक इञ्जिनियरोंसे यह काम कराया जाता है। तीन चार वर्ष हुए कि मेडवेके (Medway) तटपर अपनोरके (Upnor) पास नालियां खोदी जा रही थीं नालियोंके खोदनेपर बहुत सी हड्डियां और एक हाथीदान्तका टुकड़ा मिला। सौभाग्यवश यह काम बन्दकर दिया गया अन्यथा सब ही हड्डियोंका चूर हो जाता। कुछ दिन पीछे टर्नर पथरीके हथियार खोजता हुवा इस स्थानपर पहुंचा। उसने यह हड्डियां देखीं और अकस्मात् उसे एक ऐसी अस्थि मिली, जो किसी खेलनेके पांसेकी सी दिखाई देती थी। उसने यह सोचकर कि सम्भवतः यह किसी इतिहास कालसे पूर्वके पासों का नमूना होगा, उसे British Museum of Natural History अद्भुतालयाको भेज दिया। वहांपर जांच करनेसे ज्ञात हुआ कि यह किसी बड़े महत्काय हाथीकी कलाईकी (अगले ६२) हड्डी है। उस स्थानकी जांच भी अद्भुतालयाके कार्यकर्तृगणों द्वारा की गई। उन्होंने अनुमान किया कि यहां किसी बड़े हाथीका अस्थिपिंजर दबा हुआ पड़ा है। सन् १८१५ की ग्रीष्म ऋतुमें खुदाईका काम आरम्भ किया गया। डा० चार्ल्स एन्ड्रूज इसके निरीक्षक नियत किये गये। प्रारम्भिक जांचसे मालूम हुआ कि हड्डियां पृथ्वी तलके इतने निकट थीं कि वृक्षोंकी जड़ या कीड़ोंके आक्रमणसे जरजरीभूत हो रही थीं। इस कारण उनका निकालना

बड़ा कठिन काम था। प्रत्येक हड्डी जैसे ही दिखाई देती थी, उसपर किर्मिच और प्लास्टर औफ पेरिसकी एक तह लगाकर सुखा दी जाती थी। फिर उसके नीचेसे मट्टी निकाल हड्डीकी दूसरी ओर भी यही क्रिया की जाती थी। इस प्रकार प्रत्येक अस्थिपर किर्मिच और प्लास्टरका जाकेट बन जाता था, जिससे वह भली भांति सुरक्षित रहे, और जो हड्डीका प्रदर्शन करनेके पहले हुशयारीसे हटानी पड़ती थी। अनुमान किया जाता है कि यह हाथी १५ फुट उंचा होगा। इसके दान्त १६ फुट लम्बे थे, इनके इतने लम्बे और वज़नी होनेसे हाथ, सर, कन्धे, और अगली टांगे बड़ी मज़बूत और मोटी होंगी। अमेरिका देशीय मेम्मथ अभोतक सबसे ऊंचा हाथी समझा जाता था, पर उसकी ऊंचाई केवल १३ फुट ६ इंच होती थी। असली मेम्मथ १ फुट, ६ इंच ऊंचा होता था। भारतवर्षीय हाथी १० फुट, ६ इंच होते हैं, अफ़रीकाके आदर्श हाथी ११ फुट, ६ इंच ऊंचे और वहांके काँगो (Congo) प्रदेशस्थ हाथी केवल सात फुट ऊंचे होते हैं। क्रीट (Crete) और मालता (Malta) द्वीपके नष्ट हुए पुरातन कालके हाथी केवल ५ फुट ऊंचे हुआ करते थे। नष्ट निकले हुए हाथीके माथेपर एक आगेको निकली हुई हड्डी भी होती थी। जिस प्रकार दान्तोंके लम्बे और वज़नी होनेसे उसके अगले पांव, सर और कन्धेके मोटे और मज़बूत होनेका अनुमान किया गया है, इसी प्रकार और और हड्डियोंके आकार, स्थिति, और भारसे अन्यान्य अङ्गोंके आकारका अनुमान करके, हाथीका चित्र भी बना लिया गया है।

गो० भा०

* * *

३—निकिल और जंग

इस देशमें प्रायः लोग निकिलके नामसे परिचित न थे। जबसे इकन्नियां चली हैं, तबसे

बहुत लोग निकिल धातुको जाननेलगे, पर यह कम मनुष्योंको मालूम होगा कि इकन्नोमें ६३ प्रतिशतके लगभग ताम्बा है और शेष निकिल। प्रायः निकिल लोहेके, तालों, तश्तरियों, इत्यादि पर चढ़ाया जाता है। बाज़ारमें जो तश्तरियां चमकती हुई बड़ी सस्ती मिलती हैं, वह 'कली' की समझी जाती हैं। पर थोड़े ही दिनोंमें जब वह काममें आने लगती हैं, तो उनपर जंग दिखाई देने लगता है। लोग देखकर दंग हो जाते हैं कि यह जंग कहांसे आया। अब समझमें आ गया होगा कि जहां कहींसे पानी निकिल तक पहुंच जाता है, वही जंग नज़र आने लगता है। इस जंगके छुड़ानेकी रीति यह है:—

जहां पर जंग हो, वहां चर्बी लगानी चाहिये और अच्छी तरह रगड़ना चाहिये। अधिकांश जंग इसी क्रियासे छुट जायगा। कई घंटेतक चर्बी लगी रहने दो, तदनन्तर किसी कपड़ेको अमोनियामें भिगोकर चर्बी छुड़ा डालनी चाहिये। यदि कोई धब्बा अब भी रह जाय तो नमकके तेज़ाबसे शीघ्रतासे साफ़ कर देना चाहिये, यदि तेज़ाब कुछ देर लगा रहेगा, तो जंग और निकिलकी तह दोनोंको ही खा जायगा।

गो० भा०

* * *

४—लोहा और जंग

Central blatt में नीचे दिये हुए प्रयोग दिये हैं:—

चार लोहेकी तख्तियां लो गईं उनमेंसे एक पर रोगन एक बार, दूसरी पर दो बार, तीसरी पर तीन बार और चौथीपर चार बार किया गया था। तदनन्तर यह तख्तियां भापमें दिन भर लटका दी गयीं। पहली तखती बिलकुल चमकती हुई निकली, दूसरीमें कुछ जंग लगा तीसरीमें कुछ अधिक और चौथी सबसे अधिक खराब होगई थी। इसका कारण यह बतलाया गया है कि प्रत्येक रोगनकी तह, उससे नीचे-

वाली तहको न्यूनाधिक घुलानेकी चेष्टा करती है। इसका प्रभाव यह होता है कि नीचेकी तहके दाने और कण ढीले होजाते हैं और वह मसामदार हो जाती है। जितनी अधिक तहें चढ़ायी जायंगी उतनी अधिक मसामदार नीचेकी तह हो जायंगी। इनके छिद्रोंमेंसे हवा और भाप धसने लगेंगी, और लोहेके सम्पर्कसे जंग लगना शुरू हो जायगा।

जहां जंग लगनेका डर रहता है, या तो बड़ी मोटी वार्निशकी तह या कई तहें चढ़ा दी जाती हैं। ऐसा करना भूल है। उचित कर्तव्य यह है कि पुराने रोगनको छुटाकर लोहेकी सतहको साफ करके, पतली तह वार्निशकी चढ़ा देनी चाहिये।

गो. भा.

* * * *

५-नीमकी पत्तियोंकेद्वारा स्नेहसे रक्षा

मेजर टी. एच. डेलानी, आई. एम. एस. की परीक्षाओंसे प्रतीत होता है कि नीमकी पत्तियोंके जलानेसे स्नेहका भय बहुत कम हो सकता है। डेलानी साहबने चूहेदानीके अन्दर, कई चूहोंको छतसे लटकाकर और कुछ जमीनपर कपड़ेकी गठिरियोंसे ढककर गुद्दाममें छोड़ दिया था। भोपड़ीके भीतर साफ गचपर अनुमान ३०, ४० गोइठेका एक घेरा बनाकर जला दिया गया। जांचके वास्ते उस आगमें अनेक पदार्थ की धुनी करायी गयी, दरवाजे खिड़कियां चारों ओरसे बंद कर दिये गये। जब तक गोइठे जलकर भसम नहीं हुए चूहोंको बारी बारीसे कई चाजोंको जला जलाकर धुआ पिलाया गया। चूहे मरे नहीं। हां कभी कभी वे व्याकुल हो जाते थे। इस तरह परीक्षा लेकर देखनेसे मालूम हुआ कि नीमकी पत्तियोंके धुएँमें रहनेके पश्चात चूहोंके अंगपर कितने ही स्नेहके कीड़े मरे हुए थे। इसी तरह और परीक्षा करनेसे स्पष्ट हुआ कि नामके धुएँमें चूहे जित-

ना ही अधिक रखे जाते थे उनके शरीरपर स्नेहके उतने ही अधिक कीड़े मरे पाये जाते थे। पत्तियोंको सुखानेकी आवश्यकता नहीं है। वे ऐसे ही व्यवहारमें लाई जा सकती हैं। वास्तवमें ताज़ी पत्तियोंको वैसे ही जलानेसे विशेष लाभ होता है, उनसे खूब तीखा और गाढ़ा धुआं उठता है। स्नेहके कीड़ोंसे वायुको शुद्ध करनेकी जितनी सामग्रियां हमें प्राप्त हुई हैं उनमें यह सरल, सस्ती और सुलभ होते हुए आगेकेलिए उपयोगी ठहरनेकी संभावना रखती है।

गो. न.

* * * *

पुष्पोंकी सुगंधि निकालनेका नया विधान।

साधारण रीतिसे जो सुगंधि उतारी जाती है उसमें विशेषकर चमेली, गुलाब और नर्गिसे इत्यादि फूलोंके परिमलका एक बहुत बड़ा अंश-व्यर्थ जाता है। इसका कारण यह है कि प्रथम तो इन फूलोंको गन्ध ही अति चंचल और कोमल होती है, और इसलिए इकट्ठा होते हो वायुके साथ उड़ जाती है, दूसरे गंध चुलानेकी वैज्ञानिक विधि न होनेके कारण उसका अच्छा भाग फूलमें ही रह जाता है। पर इधर इस क्रियामें चर्वीके उपयोगसे अधिक सफलता दिखलाई पड़ती है, क्योंकि इस द्रव्यमें पुष्पसे स्पर्श होते ही गन्धको खेच लेनेका गुण है। जबसे चर्वीकी कीमत बढ़ गयी है उसके स्थानमें घी, नारियलके तेल इत्यादिसे काम लिया जाता है, गंध निष्कर्षनके विलकुल नये विधानके अनुसार शीशेकी टट्टियोंपर चर्वी अथवा घीका एक पतला लेप चढ़ा दिया जाता है, पीछेसे उसीपर फूल बिखरा दिये जाते हैं। ऐसे हा टट्टियाँ एक पर दूसरी लगा कर कमसे कम १५ घंटेकेलिए छोड़ दी जाती हैं। अन्त में अलकोहलमें घुलाकर सुगंधि इकट्ठी कर ली जाती है।

गो. न.

कार्य-विवरण

परिषत्का अधिवेशन ता: ५ अगस्त १९१६ को डा० भाके सभापतित्वमें हुआ। श्रीमान जमशेदजी नवरोजी ऊनवालाकी मृत्युपर शोक प्रकट किया गया। आप इस परिषत्के सभ्य थे। आपने हिन्दू जातिकी जो सेवा की, वह सब ही भली भाँति जानते हैं। तदनन्तर निम्न-लिखित सज्जन परिषत्के सभ्य और परिसभ्य चुने गए:—

सभ्य:

१. बाबू वृन्दावनप्रसाद वर्मा, डिस्ट्रिक्ट एक्साईज आफ़ीसर मंडला
२. श्रीयुत रगनप्रसाद गोइल, असिस्टंट एलिक्ट्रिकल फ़ोरमैन, केसरगंज, अजमेर
३. लाला कन्नोमल, एम्. ए. जज, धौलपुर
४. श्रीयुत बाबूराम गुप्त, बी. ए., एल्-एल्-बी, इटावा
५. श्रीयुत निहालचन्द वैश्य, बारिस्टर एट-ला, प्रयाग
६. अध्यापक हरनारायण बाथम, एम्. ए. कृषि विद्यालय, कानपुर
७. श्रीयुत लक्ष्मण विष्णु जोषी, एम्. ए. सी. चीफ़ इंचलकरनजी, कोल्हापुर
८. श्री भटेले पृथ्वीनाथजी, रईस बिरावी डाकघर इकदिल, इटावा

परिसभ्य

१. श्रीयुत तेजकरन, मकराना मुहल्ला पीपलीवाली गली, जोधपुर.
२. श्री जानकीप्रसाद, बी. ए., एल्-एल्. बी. जानसेन गंज, प्रयाग.

माननीय सर श्री राजा-रामपाल सिंह, के. सी. आई. ई. और राय साहिब प० रघुबरप्रसाद द्विवेदी, बी. ए. को नवीन उपाधियोंके मिलनेके अवसरपर बधाई दी गई। मंत्रीको आज्ञा दी गई कि इस सम्बन्धके प्रस्तावोंकी नक़ल इन महानुभावोंके पास भेजदे।

१ सितम्बर सन् १९१६ को म्योर कालेजमें अध्यापक डी एन. पाल, एम्. ए. का व्याख्यान 'लहरें और तरङ्ग' पर हुआ। आपने बहुत अच्छे प्रयोग दिखलाये। परिषत्की ओरसे आपको और उस दिनके सभापति मौलवी मेहदी हुसैन नासरी एम्. को धन्यवाद दिया गया। तदनन्तर सभा विसर्जन हुई।

प्राप्ति स्वीकार

श्रीयुत माननीय डा० सुन्दरलाल, एल-एल् डी, और श्रीमती रानी फूलकुमारी देवी, धामपुर १५०) रुपया चन्दा देकर परिषत्के आजन्म सदस्य (life member) हो गये हैं। आशा है कि और सज्जन भी आजन्म सदस्य होकर, परिषत्के स्थायी द्रव्यको बढ़ावेंगे

श्रीयुत निहालचन्द वैश्य, बार. एटला, प्रयागने परिषत्को दस रुपया दान दिया। आपको कोटिश: धन्यवाद

श्रीयुत गोपालनारायण सेन सिंह, बी. ए. कायस्थपाठशाला प्रयागने परिषत्को एक बी टाइमपीस घड़ी दी है। आपको अनेकानेक धन्यवाद।

सूचना

जिन ग्राहकोंका चन्दा इस अङ्कसे समाप्त होता है वह आगेकेलिए चन्दा मनीआर्डरसे भेज दें, नहीं तो तुलाका (अगले मासका) अङ्क बी. पी. से उनकी सेवा में भेजा जायगा।

मैनेजर विज्ञान

लेखकों और ग्राहकोंसे निवेदन

प्रेसकी भूल और प्रूफ़ संशोधकोंकी असावधानीसे गत अङ्कमें बहुत त्रुटियाँ रह गईं। इसके लिए हम ग्राहकों और लेखकोंसे क्षमा प्रार्थी हैं, और हम उन्हें विश्वास दिलाते हैं कि भविष्यमें असावधाना न होगी।

निवेदक-प्रफ़रीडर

विज्ञान

प्रयागकी विज्ञानपरिषत्का मुखपत्र

VIJNANA, the Hindi Organ of the Vernacular Scientific Society, Allahabad.



भाग ३

मेष-कन्या १९७३

April-September 1916.



प्रकाशक

विज्ञान-परिषत् प्रयाग

वार्षिक मूल्य तीन रुपये

विषय-सूची

अंकपाश-ले० महावीरप्रसाद, बी. एस-सी, एल. टी. ... १४६	तैरनेकी विधि-ले० पद्मदत्त रतूड़ी ... ११८
अपनी चर्चा- ... १	दिल्लीका लौह स्तंभ-ले० देवेन्द्रनाथ पाल, एम. ए. १३
अभ्रक और उसका व्यापार-ले० गोपाल नारायण सेन सिंह, बी. ए. ... ११२	दिया जलनेके कारण-ले० भगवतीप्रसाद ... ६७
अनोखा तारघर-ले० चिरंजीवलाल माथुर, बी. ए., एल-टी. ... ११५	दीर्घ जीवन-ले० गोपाल नारायण सेन सिंह, बी. ए. २६५
आकाश तथा आकाशकी लहरें- ले० कृष्णदेवप्रसाद गौड़ ... १५२	दूधके व्यवसायका इतिहास-ले० एल. ए. जी. १३७
आजकलके सूरदासकी शिक्षा-ले० गोपाल नारायण सेन सिंह, बी. ए. ... २२६	धूपघड़ी-ले० हरिश्चन्द्र, एम. एस-सी ... २६६
ईश्वरका अस्तित्व और विज्ञान-ले० श्यामाचरण ... ५८	निद्रा-ले० अभयचन्द्र काव्यतीर्थ ... २६८
औद्योगिक गुरुकुल-ले० गोपालनारायण, सेन सिंह, बी. ए. ... १७२	निद्रा एक शारीरिक आवश्यकता है-ले० चिरंजीवलाल माथुर, बी. ए., एल. टी. ... २२३
काश्मीरमें बहते हुए खेत-ले० मुकुट बिहारीलाल दर ... ८६	पदार्थ किस प्रकार बना है-ले० जगद्विहारी सेठ, बी. एस-सी ... ७२
कागज़की लुगदी-ले० गोपालस्वरूप भार्गव, एम. एस-सी. ... ५६	प्राचीन भारतमें आकाश भ्रमणके साधन- ले० कन्नोमल, एम. ए. ... २२०
कोकेन मनुष्य जातिका एक भयानक शत्रु- ले० गोपालस्वरूप भार्गव, एम. एस-सी. ... १३०	प्राकृत और संस्कृत-ले० स्वर्गीय पं० वदरी नारायण मिश्र ... १३३
गणितका इतिहास-ले० जी. के. गर्दे, एम. ए. २५०	पानी छिड़कनेसे ठंडक क्यों होती है- ले० महावीरप्रसाद, बी. एस-सी., एल-टी. ... ११०
ग्रहोंकी दूरी कैसे नापी जाती है- ले० महावीरप्रसाद बी. एस-सी, एल. टी. ७८, १८७	प्राप्ति स्वीकार- ... ४७, ६६, १४४, २८८
चमकते हुए हीरक-ले० महावीरप्रसाद, बी. एस-सी. एल. टी. ... ५१	पौधेकी शरीर रचना-ले० श्री विश्वनाथ सुत... ५३
चीज़ोंकी रंगत-श्रीयुत वासुदेव लाल ... १२८	पौधेमें जल कैसे पहुंचता है-ले० कान्तिचन्द्र, बी. एस-सी. ... २१८
तारों भरी रात-ले० केशवचन्द्र सिंह चौधरी एम. एस-सी, एल-एल. बी. १५८, २२२	पौधे क्या और कैसे खाते हैं-ले० बद्री- नारायण जोषी ... ८३
तार कैसे भेजे जाते हैं-ले० बी. एस. तम्मा, एम. एस-सी. ... २०८	पौधोंके रोग-ले० राधानाथ टण्डन बी. एस-सी २७०
तारपीन और विरोजा-ले० रामदास गौड़ एम. ए. २	पौधेकी ठट्टरी-ले० कान्तिचन्द्र, बी. एस-सी.... १७५
	फिटकिरी-ले० मुस्तारसिंह १२०, १७७
	फूल-ले० नन्दकुमार तिवारी बी. एस-सी. ६८, २४६
	फूलोंके संसारमें एक पागलका प्रवेश- ले० गुंगाप्रसाद बाजपेयी, बी. एस-सी. ... १६१
	बबूलकी उपयोगिता-ले० सत्यनारायण कविराज २०५
	बिजली कैसे बनाई जाती है-ले० निहाल- करण सेठी, एम. एस-सी. ... २६

बिजलीकी रोशनी-ले० जगद्विहारी सेठ, बी.एस.सी. १८३	
बीजोंका प्रवास-श्री भास्कर वीरेश्वर जोषी	
कृषि विशारद ... २५७	
भुनगा पुराण-ले० रामदास गौड़, एम्. ए. ५०, १२४	
भोजन विचार-ले० डाक्टर एस. पी. राय,	
एम. बी., एम्. आर सी. एस. ६, ७६, ८६	
भोजनकी पुकार-ले० चिंजीलाल माथुर	
बी. ए., एल टी. ... २०६	
मछलियोंके सम्बन्धकी एक पहेली-ले०	
महावीरप्रसाद, बी. एस.सी. एल. टी. ... १२	
मंगलाचरण-ले० रामदास गौड़, एम्. ए. ...	
... ४६, १४५, १६३, २४१	
मंगलाचरण-ले० स्व० राय देवीप्रसाद (पूर्ण) ... १	
मंगलाचरण-ले० सत्यनारायण कविरत्न ... ६७	
मैडेम माण्टिसेरीकी शिशु शिक्षा प्रणाली-	
ले० मधुमङ्गल मिश्र, बी. ए.एस.सी. ... १५	
मदिरा-ले० रामस्वरूप भार्गव, बी. ए. ... २७३	
मौलिक और योगिक-ले० वंशीधरलाल शर्मा ७५	
मुर्चा लगनेके कारण और उनसे बचनेके	
उपाय-ले० महावीरप्रसाद बी. एस. सी, एल-टी. ८७	
रक्तके काम-ले० डा० त्रिलोकीनाथ वर्मा,	
बी. एस.सी, एम्. बी. बी. एस. ... १६७, २४२	
रजो निःसरण-ले० डा० उमरावसिंह गुप्त, बी.	
एस-सी, एम्. बी. बी. एस. ... २१५	
रसायन-ले० रामदास गौड़, एम्. ए. ६३, ६७	
रसायन विद्या-डा० बी. के. मित्र, एल एम-एस.	
... २२८, २६१	
लल्लू तिवारी और बिजलीसे बातचोत-	
ले० गंगाप्रसाद बाजपेयी, बी. एस.सी. ११२, २७५	
वायु-मण्डलपर विजय-ले० रामदास गौड़,	
एम. ए. ... १७, १६६	
विस्फोटकोंका इतिहास-ले० गोपाल	
स्वरूप भार्गव, एम्. एस-सी ... १०८	
विज्ञान और देशानुराग-ले० रामदासगौड़ एम्.ए. १४५	
वृद्धोंसे लाभ-ले० तेजशंकर कोचक बी ए. एस-सी. २०२	
वैज्ञानिकोंकी जिज्ञासा-ले० शिवनारायण द्विवेदी ३५	

वैज्ञानिकीय-

वैज्ञानिकीय-१ मोमका व्यापार । २ नीलकी	४३
खेती । ३ बरोमीटरकी दुर्दशा । ४ आग बुझानेके	
उपाय । ५ लालटेनसे विज्ञापन । ६ सांपके काटेका	
इलाज । ७ चायसे हानि । ८ रंगीन रुई उपजाना ।	
९ सीसेका कीड़ा । १० पानीमें आग लगाना ।	
११ आगका फ्रव्वारा । ... ६०	
वैज्ञानिकीय-१ व्यापारी विजयकी तयारी । २ जल	
शक्ति संचय । ३ आंखकी रक्षा । ४ खानिमें प्राण	
हानि ५ रोशनीसे बचत । ६ प्रकाश-शक्ति-संचय १३६	
वैज्ञानिकीय-१ बिहारमें रेडियम । २ टंटलम और	
ईस्पात । ३ तलछटसे तेल । ४ धातुओंकी प्राची-	
नता । ५ संसारमें सबसे पुराना पेड़ । ६ मिठाई	
खानेमें कोई हरज नहीं है । ७ खोदनेकी कल ।	
८ वैज्ञानिक रीतिपर बने हुए प्राचीन नगर ... १८६	
वैज्ञानिकीय-१ कान्ति लोहेमें गंधक २ शोरसे	
शक्तिका दुरुपयोग । ३ प्राचीन कालकी छेनी ।	
४ नौहड़ लकड़ीका सम्बन्ध । ५ शरीरकी क्रिया-	
ओंका प्रत्यक्ष दर्शन । ६ बिजलीसे तापना ।	
७ नौकरीकेलिए उड़केकी परीक्षा । ८ बालूके	
छन्ने । ९ पवन पोतमें उन्नति और उसके शत्रु ... २३५	
वैज्ञानिकीय-१ कृत्रिम कपूर । २ अद्भुत हाथी ।	
३ निकिल और जंग । ४ लोहा और जंग ।	
५ नीमकी पत्तियों द्वारा प्लेगसे रक्षा । ६ पुष्पोंकी	
सुगंधि निकालनेका नया विधान ... २८८	
शब्दका चित्र-ले० महेशचरण सिंह, बी. ए.,	
एम. एस-सी, इत्यादिक ... २२	
साबुन बनानेकी अनोखी क्रियाएं-	
ले० मुख्त्यारसिंह ... १७४	
समालोचना- ... ६५, १४४, २३६	
संवत् २०५० विक्रमाब्द-ले० रामदास गौड़	
एम. ए. ... १५५	
स्वास्थ्य रक्षा-ले० डा. बी. के. मित्र, एल. एम्. एस. २३१	
सूर्योपासना-ले० गोपालनारायण सेन सिंह, बी. ए. २५४	
हमारा औद्योगिक पुरुषार्थ-ले० गोपाल-	
नारायण सेन सिंह, बी. ए. ... १३६	
हमारे पारिभाषिक शब्द-ले० मुख्त्यार सिंह ... १०२	

पवित्र शकर खाइये और बेचिये ।

अपने धर्मकी रक्षा कीजिये और पुण्य लीजिये हिन्दुस्तानी मिलोंकी बनी, पवित्र, बड़ी साफ़ और सफ़ेद शकर (चीनी) आप हमसे मंगाएं । हम पवित्रताका ज़िम्मा लेते हैं । जो हमारी शकरको अपवित्र ठहरा दे उसे

५०,००० रुपया इनाममिलेगा ।

मालकी कम, ज़्यादा तायदादपर १) से ॥) सैकड़तक कमीशन लेकर अच्छा माल भेजते हैं हमसे मंगवानेमें व्यापारीको हर तरहका फ़ायदा है । क्योंकि हम व्यापारीका काम बड़ी कोशिश और सावधानीसे करते हैं ।

व्यापारी हमसे नमूने, दर, तथा कमीशन आदि-के नियम मंगवा देखें । हम पत्रका उत्तर तुरन्त देते हैं । हमको प्रत्येक स्थानमें एजेंट चाहिए ।

हमारा पता—मैनैजर

पवित्र वस्तु प्रचारक कम्पनी
जेनरल गंज (कानपुर)

विज्ञान-परिषद-द्वारा प्रकाशित

हिन्दीमें अपने ढंगकी अनूठी पुस्तकें

- १—विज्ञान-प्रवेशिका (प्रथम भाग) १)
- २—ताप १)
- ३—विज्ञान प्रवेशिका (द्वितीय भाग) छप रही है
- ४—मिश्रताहुल-फुनून
(विज्ञान-प्रवेशिका प्रथम भागका उर्दू अनुवाद) १)

विज्ञान—सरल सुबोध सचित्र वैज्ञानिक मासिकपत्र जो प्रति स्कान्तिको प्रकाशित होता है । वार्षिक मूल्य ३) ; प्रति अंक १) ; नमूनेका अंक ३/॥ और वी० पी०से १/)

पता—मंत्री,

विज्ञान-परिषत्,

कटरा, प्रयाग ।



बाल सुधा

यह दवा बालकोंको सब प्रकारके रोगोंसे बचाकर उनको मोटा ताज़ा बनाती है कीमत फी शीशी ॥१॥

दद्रुगज केसरी

दादको जड़से उखाड़नेवाली दवा कीमत फी शीशी ॥१॥

मंगानेका पता—

मुख संचारक कंपनी मथुरा

जयाजी प्रताप

साप्ताहिक पत्र

यह पत्र गवालियर राजकी राजधानी लश्कर-से हर बुधवारको प्रकाशित होता है । इस पत्र-में खासकर कृषि, विज्ञान और व्यापार सम्बंधी उपयोगी और उत्तम लेख प्रकाशित होते हैं । अलावा इसके जीवन चरित, कविता, कहानियां और स्त्री-शिक्षा तथा सप्ताह भरकी ताज़ी ताज़ी हर प्रकारकी खबरें भी छपी जाती हैं । पत्रका आकार डबल अठ पेजी २० पृष्ठका है परंतु तिस पर सर्वसाधारणके सुभीतेके लिए मूल्य डाक महसूल सहित केवल ३) मात्र रखा गया है । नमूनेका अंक पत्र आनेपर मुफ्त फेजा जाता है ।

पता—मैनैजर जयाजी प्रताप

मोती—महल गवालियर ।

हिन्दी-चित्रमय-जगत्

राष्ट्र-भाषा हिन्दी की उच्चश्रेणी का ; हिन्दी-भाषियों का अत्यन्त लाड़ला ; धुरन्धर विद्वानों के लेख, कविता और नाना विध चित्रों के प्रकाशित करने में युगांतर प्रस्थापकः अनूठा और अद्वितीय मासिक पत्र है । फिर आप इसे मंगाकर हिन्दी के उत्थान में क्यों नहीं सहायक होते ? वार्षिक मूल्य ३॥ राज संस्करण ५॥ एक प्रतिका १-), ॥)

मैनेजर, हिन्दी चित्रमय जगत्

पूना सिटी

१—कवरपर प्रति पृष्ठ प्रति मास ...	...	१५)
प्रति पृष्ठ २ कालम	...	१०)
१ ”	...	५)
आधा ”	...	३)
आधे कालमसे कमका	...	२)

२—अस्वीकृत विज्ञापन लौटाया न जायगा । जो लोग लौटाना चाहें वह साथमें ॥ का टिकट भी भेज दें ।

३—विज्ञापनकी छपाई सर्वथा पेशगी ली जायगी ।

४—७) रुपयेसे कम दामका विज्ञापन छपानेवालोंको ॥ प्रति कापी पत्रका मूल्य अधिक देना पड़ेगा ।

५—विज्ञापन बँटाईकी दर क्रोड़पत्र देखकर बतायी जायगी ।

६—अधिक कालकेलिए तथा अन्य बातें पत्र व्यवहार द्वारा तय करनी चाहिए ।

निवेदक, मंत्री विज्ञान परिषत्, प्रयाग ।

विज्ञानसे

विद्यार्थियोंको सुनीता

जो विद्यार्थी विज्ञानके छः ग्राहक बनाकर उनके चन्देके १८) भिजवा देंगे उनके नाम साल भर विज्ञान बिना मूल्य जायगा और उस वर्ष छपनेवाली किसी पुस्तकको बिना मूल्य पानेका उसे अधिकार होगा ।

विज्ञानकी ग्राहक संख्या बढ़ाना वास्तवमें विद्याका प्रचार करना और हिन्दी भाषियोंका आनन्द बढ़ाना है । इसमें विद्यार्थियोंको यत्नवान होना दूने लाभका कारण है ।

इस पत्र सम्बन्धी रुपया, चिट्ठी,लेख, सब कुछ इस पतेसे भेजिए—

पता—गोपालस्वरूप भार्गव एम्. एस.सी.,

मंत्री विज्ञान परिषत् प्रयाग ।

विज्ञान

प्रयागकी विज्ञानपरिषत्का मुखपत्र

VIJNANA, the Hindi Organ of the Vernacular Scientific Society, Allahabad.

विषय-सूची

मंगलाचरण-ले० सत्यनारायण कविरत्न ... १	भूतोंका नगर-ले० प्रेमवल्लभ जोषी, बी. एस. सी. ... २८
रक्तके काम-ले० डा० त्रिलोकीनाथ वर्मा, बी. एस. सी., एम. बी. बी. एस. ... २	पौदोंके रोग-ले० राधानाथ टंडन, बी. एस. सी. ... ३३
गणितका इतिहास-ले० जी. कें. गर्दे, एम. ए. ... ५	सुवर्णकारी-ले० गङ्गाशङ्कर पचोली ... ५६ 35
शु पक्षियोंका शृंगार रहस्य-ले० सालिग्राम वर्मा ... ८	उद्यानपुरी-ले० गोपालनारायण सेन सिंह बी. ए. ... ४०
गुरुदेवके साथ संसारयात्रा-अनु० महावीरप्रसाद बी. एस. सी., एल. टी. ... ११	वैज्ञानिकीय-१. वृक्ष और बिजली २. एक नई अद्भुत ढाल ३. पृथ्वी किस अक्षपर घूमती है ४. संसारका आदर्श नगर ५. पक्षियोंपर क्रोटो ६. क्रोटोप्राक्रीके कागजोंकी जांच ७. निकिल और टेंटेनम ८. अलुमिनियमपर निकल चढ़ाना ९. अलुमिनियमके तारका नया उपयोग ... ४२
आषाजन-ले० नारायणदास, बी. एस. सी. ... १६	समालोचना ... ४७
अङ्क गणितकी शिक्षा-ले० सतीशचन्द्र घोषाल बी. एस. सी. ... २०	प्राप्ति स्वीकार ... ४६
तार कैसे भेजे जाते हैं-ले० बी. एस. तम्मा, एम. एस. सी. ... २५	कार्य विवरण ... ४८

प्रकाशक

विज्ञान-कार्यालय, प्रयाग

विज्ञानके नियम

- (१) यह पत्र प्रति संक्रान्तिको प्रकाशित होता है। पहुँचनेमें एक सप्ताहसे अधिक देर हो तो प्रकाशकको तुरन्त सूचना दें। अधिक देर होनेसे दूसरी बार विज्ञान न भेजा जायगा।
- (२) वार्षिक मूल्य ३) अग्रिम लिया जायगा। ग्राहक होनेवालोंको पहले वा सातवें अंकसे ग्राहक होनेमें सुविधा होगी।
- (३) लेख समस्त वैज्ञानिक विषयोंपर लिये जायेंगे और योग्यता तथा स्थानानुसार प्रकाशित होंगे।
- (४) लेख कागज़की एक ओर, कमसे कम चार अंगुल हाशिया छोड़कर, स्पष्ट अक्षरोंमें लिखे जायें। भाषा सरल होनी चाहिए।
- (५) लेख सचित्र हों तो यथा संभव चित्र भी साथ ही आने चाहिए।
- (६) लेख, समालोचनार्थ पुस्तकें, परिवर्तनमें सामयिक पत्र और पुस्तकें, मूल्य, तथा सभी तरहके पत्र व्यवहारकेलिए पता—

सम्पादक 'विज्ञान' प्रयाग

विज्ञान-परिषत्के कार्यकर्तृगण—१९१५-१९१६।

सभापति

माननीय डाक्टर सुन्दरलाल रायबहादुर,
बी. ए., एल-एल. डी., सी. आइ. ई., प्रयाग

उपसभापति

महामहोपाध्याय डाक्टर गङ्गा नाथ झा,
एम. ए., डी लिट, प्रयाग
माननीय पण्डित मदनमोहन मालवीय, बी. ए., एल-एल
बी. प्रयाग
श्रीयुत एस. एच. प्रीमैन्टल, जे. पी., सी. आइ.
ई., आइ सी. एस., मजिस्ट्रेट और कलेक्टर, प्रयाग
श्रीमती एनी बेसन्ट, पी. टी. एस., मदरास
माननीय राजा सर रामपालसिंह, के. सी. आइ. ई., कुरी
सुदौली राज, रायबरेली
राय बहादुर पुरोहित गोपीनाथ, एम. ए., (मेम्बर स्टेट
कौंसिल) जयपुर

प्रधान मंत्रिगण

लाला सीताराम, बी. ए., एफ. ए. यू., प्रयाग
अध्यापक सतीशचन्द्र देव, एम. ए., प्रयाग

मंत्रिगण

अध्यापक गोपालस्वरूप भार्गव, एम. एस-सी. प्रयाग

अध्यापक मौलवी सैय्यद मुहम्मद अली नामी, प्रयाग

कोषाध्यक्ष

श्री बजर्राज, बी. एस-सी., एल-एल. बी., प्रयाग

अन्तरंगिगण

अध्यापक रामदास गौड़, एम. ए., प्रयाग
,, देवेन्द्रनाथ पाल, एम. ए., ,,
,, शालग्राम भार्गव, एम. एस-सी ,,
,, हीरालाल खन्ना, एम्, एस-सी, ,,
,, श्यामसुन्दरदास बी. ए., बनारस और लखनऊ
,, नन्दकुमार तिवारी, बी. एस-सी., लखनऊ और
कानपुर
,, पांडेय रामवतार शर्मा, एम. ए., साहित्याचार्य
पटना
,, गोमतीप्रसाद अग्निहोत्री, बी. एस-सी., नागपुर
श्रीयुत राधामोहन गोकुल जी, कलकत्ता

लेखापरीक्षक

श्रीमान पण्डित श्रीधर पाठक, लूकरगंज, प्रयाग
श्रीयुत प्यारेलाल केसरवानी, (हेड असिस्टन्ट ओरि
एण्टल लैक्र अफिस) प्रयाग

विज्ञान

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात् । विज्ञानाद्ध्येयं खल्विदमस्मिन् भूतानि जायन्ते ।
विज्ञानेन ज्ञातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति । तै० उ० । ३ । ५ ।

भाग ४ } तुला, संवत् १९७३ । अक्तूबर, सन् १९९६ । { संख्या १

मंगलाचरणा

को गुण अगम थाह तव पावै,
विश्वरूप अद्भुत अगाध अति,
अनुपम किमि कहि जावै ।
रोम रोम ब्रह्मंड प्रथित रवि
अनगिन ग्रह ससि तारे,
भ्रमत धुरी अपनी अपनी पै
निसि दिन न्यारे न्यारे ।
घूमत सकल चक्र-मंडलमें
करत निरन्तर ज्योती,
इक आकरसन-सक्ति डोरिमें
मनहुँ पिरोये मोती ।
फूल भरी मनहरी हरी सिर
सारी रसा विराजै,
उड़गन रुचिर नभस्थल प्रतिकृति

प्रिय तिह मधि जनु भ्राजै ।
कवहुँ सघन घन नित नूतन तन
धावत द्रत दरसावत,
विद्युत् दमकत तिन ललाट सां
श्रम सीकर बरसावत ।
मदमाती रसवती सरित कहूँ
रसनिधि अंक मिलाई,
प्रकृति-रस्य-पुनि ऋतु परिवर्तन
चहुँदिसि छवि छिटकाई ।
होत बिज्ञ वाचाल मूक लखि
गति रहस्य-रस-रांची,
भगवन् ! 'नेति नेति' तव कीरति
लसै अखिल जग सांची ।

—सत्यनारायण

रक्तके काम

वकटीरियासे उत्पन्न होनेवाले रोग

[ले० डा० त्रिलोकीनाथ वर्मा, बी. एस. सी., एम. बी. बी. एस.]



तुल्यसे मालूम होता है कि इस प्रकारके बहुतसे रोगोंमें वकटीरिया तथा उनके विषोंको नाश करनेवाली वस्तुओंके बननेमें बहुधा एक नियत समय लगा करता है और जब तक ये वस्तुएँ जितनी चाहिए उतनी न बन जायँ उस समयतक रोगीकी दशामें कुछ अन्तर नहीं दीखता अर्थात् रोगका कम होना आरंभ नहीं होता। टायफ़ोइड ज्वर आम तौरसे २१, २२ दिनसे पहले नहीं उतरता, कभी कभी इससे भी अधिक समय लगता है जैसे २० से ४२ दिनतक। रक्तकी परीक्षासे पता लगता है कि इस रोगमें विषनाशक वस्तुओंका नौ दिनसे पहले अच्छी तरह बनना आरंभ नहीं होता। फुफुसप्रदाहका (pneumonia) ज्वर भी बहुधा आठ नौ दिनसे पहले नहीं उतरता; यही हाल चेचक, खसरा आदि रोगोंका है। यह विषनाशक वस्तुएँ यथोचित परिमाणमें न बनें तो रोग बढ़ता ही जाता है और अंतिम परिणाम मृत्यु होता है।

वकटीरियासे उत्पन्न होनेवाले रोगोंकेलिए अबतक कोई औषधि ऐसी नहीं मालूम हुई है कि जो रक्तमें पहुँचकर उनका नाश कर सके। शरीरसे बाहर उनको तुरंत मार डालनेवाली औषधियाँ तो बहुत हैं। जिन औषधियोंका ऐसे रोगोंमें प्रयोग होता है वे और विधियोंसे फायदा करती हैं। जिस प्रकार वाह वाह ! शाबाश शाबाश ! पुकारनेसे योधाओंका उत्साह बढ़ जाता है और वे पहलेकी अपेक्षा अच्छी तरह लड़ते हैं, उसी प्रकार कुछ औषधियाँ ऐसी हैं जिनके सेवनसे शरीरकी सेलोंका उत्साह बढ़ता है और वे शत्रुओं अर्थात् वकटीरियाका सामना अच्छी तरह कर सकती हैं। कुछ औषधियाँ पाचक शक्तिको बढ़ाती

हैं, जिससे भोजन भली प्रकार पचता है और सेलोंको वकटीरिया और उनके विषोंका नाश करनेवाली चीज़ोंके बनानेकेलिए सामान अच्छी तरहसे मिलता है। कुछ औषधियाँ दर्द कम करती हैं और नींद लाती हैं; कुछके सेवनसे मूत्र अधिक आता है और कब्ज दूर हो जाता है और शरीरमें किसी प्रकारका मैल इकट्ठा नहीं होने पाता।

आदिप्राणियोंसे उत्पन्न होनेवाले रोग

इन रोगोंमेंसे कुछकेलिए ऐसी औषधियाँ मालूम हैं कि जो रक्तमें पहुँचकर वकटीरियाको मार डालती हैं, यदि औषधिका यथाविधि प्रयोग किया जाय तो जन्तु मर जाते हैं और रोग घट जाता है या जाता रहता है और फिर रोगी धीरे धीरे अपने पहले स्वास्थ्यको प्राप्त करता है। मलेरिया ज्वरके (मौसमी बुखार) जन्तु रक्ताणुओं और रक्तके तरल भागमें रहते हैं। इस रोगकेलिए कुइनीन (quinine) अमृत समान है। यदि निदान ठीक है तो इस औषधिके प्रयोगसे यह ज्वर अवश्य दूर हो जायगा। कुइनीनके सेवनसे जंतु मर जाते हैं और फिर रक्तमें दिखाई नहीं देते। आत्शक या फ़िरंग रोगका भी यही हाल है, पारेके यौगिक वा साल्वर्सान (Salvarsan) नामक औषधि, जो संखियाका यौगिक है इस रोगमें अत्यन्त उपयोगी है।

इस प्रकारके सब रोगोंकेलिए अभीतक औषधियाँ मालूम नहीं हुई हैं, परन्तु आशा है कि धीरे धीरे उपयोगी औषधियाँ मिलेंगी।

रोगनाशक शक्ति वा रोगसे मुक्ति (रोगाक्षमता)

रोग उत्पादक जंतुओं और उनके विषोंको नष्ट कर रोगसे छूट जानेकी शक्तिको रोग नाशक शक्ति कहते हैं। यह शक्ति सब मनुष्योंमें एक जैसी नहीं होती। किसी मनुष्यमें अधिक होती है किसीमें बहुत कम। इस बातके प्रमाण प्रति दिन मिलते हैं। कुछ मनुष्योंको जुकाम होता है और वे शीघ्र अच्छे हो जाते हैं, ज्यादा दुःख नहीं मानते। दूसरी ओर

ऐसे भी बहुतसे मनुष्य होते हैं जिनका जुकाम बहुत दिनोंमें अच्छा होता है, जुकामसे खांसी हो जाती है और कभी कभी फुफ्फुसप्रदाह या क्षयरोग भी हो जाते हैं। टायफ़ॉयड् रोगसे बहुतसे लोग अच्छे हो जाते हैं, कुछ लोग जंतुओंका सामना भली प्रकार नहीं कर सकते और अनेक प्रकारके प्रयत्न करनेपर भी मर जाते हैं, ऐसा ही और रोगोंका भी हाल है।

जब रोगी अपनी रोगनाशक शक्तिके प्रभावसे रोगसे छूट जाता है तो कहा जाता है कि वह उस रोगसे मुक्त (रोगाक्षम) हो गया या उसको उस रोगसे मुक्ति (immunity रोगाक्षमता) मिल गई।

बहुधा यह देखा जाता है कि यदि रोगी किसी रोगसे एक बार मुक्त हो जाय तो वह रोग बहुत दिनोंतक उस मनुष्यको फिर नहीं होता। टायफ़ॉयड् ज्वर आम तौरसे दूसरी बार नहीं आता। चेचक एक बार निकलकर दूसरी बार बहुत ही कम निकलती है। इस बातका एक कारण यह मालूम होता है कि रोगनाशक वस्तुएं अधिक परिमाणमें बन जाती हैं, जिनकी वजहसे रोग उत्पादक जंतु शरीरमें घुसकर पनपने नहीं पाते और शीघ्र ही मर जाते हैं।

किसी रोगसे मुक्ति बहुत दिनोंतक (कभी कभी उमर भरकेलिए जैसे चेचकसे) रहती है, किसीसे थोड़े दिनोंतक। ऐसे मनुष्य भी होते हैं जिनको कोई कोई रोग होते ही नहीं, चाहे इन रोगोंके जंतु उनके शरीरमें हर रोज़ प्रवेश करते हों; कई जातियां ऐसी हैं जिनको कोई कोई रोग होते ही नहीं, चाहे इस रोगके जंतु कितने ही ज़हरीले क्यों न हों। इससे स्पष्ट है कि इन मनुष्यों या जातियोंको विशेष रोगाक्षमता स्वाभाविक तौरसे मिली हुई है।

कई साधनोंसे रोगनाशक वस्तुएं शरीरमें पैदा की जा सकती हैं, यदि ये वस्तुएं उचित

परिमाणमें बन जावें तो उस मनुष्यको थोड़े बहुत दिनोंकेलिए विशेष रोगाक्षमता मिल जाती है। चेचकके टीकेसे आम तौरसे १० या ११ वर्षकेलिए चेचक संवन्धी मुक्ति immunity from smallpox मिल जाती है। यदि एक बार वचपनमें टीका लगवाकर दूसरी बार ११ या १२ वर्षकी आयुमें टीका लगवा लिया जावे तो चेचकसे उमर भरकेलिए छुट्टी मिल जाती है। आजकल भारतवर्षमें आम तौरसे चेचक बड़ी उमरमें निकलती है, वचपनमें नहीं निकलती। कारण यही है कि वचपनका टीका उस व्यक्तिको दस बारह वर्षतक तो अच्छी तरहसे बचा सकता है। इसके पश्चात् उसका असर कम होने लगता है। भारतवर्षमें टीकेसे पहले चेचक बहुधा वचपनमें ही निकल आया करती थी; अब भी, जिन लोगोंमें किसी कारण वचपनमें टीका नहीं लगता उनके बच्चोंको अक्सर चेचक निकल आती है।

जिस प्रकार चेचकका टीका चेचकसे बचाता है, उसी प्रकार टायफ़ॉयड् और म्लेगके [ताऊन] टीके भी इन रोगोंसे हमारी रक्षा करते हैं। केवल भेद इतना है कि इनका असर बहुत दिनोंतक नहीं रहता, ताऊनके टीकेका असर पूरे तौरसे तो तीन या चार महीनेतक ही रहता है, फिर बहुत कम हो जाता है।

इन टीकोंसे इतना अवश्य होता है कि यदि रोग होता भी है तो वह बहुत ज़ोर नहीं पकड़ता। चेचकके टीकेके लगनेके बाद यदि चेचक निकले तो वह हलकी निकलती है और अन्धे काने होनेका डर कम रहता है। बकटीरिया वा बकटीरिया-विषनाशक वस्तुएं शरीरमें उस समय अधिक बनती हैं जब रोग होता है, परन्तु कुछ रोगोंकेलिए थोड़ेसे परिमाणमें ये वस्तुएं बहुतसे लोगोंके शरीरोंमें रहा करती हैं। मनुष्यका स्वास्थ्य वास्तवमें रोग नाशक शक्तिपर ही निर्भर है। जिसके शरीरमें यह शक्ति

अधिक है उसका स्वास्थ्य अच्छा होता है, ऐसे मनुष्यको अव्वल तो रोग होते नहीं और जब होते हैं तो वह उनसे शीघ्र छूट जाता है। जिन मनुष्यों में यह शक्ति कम है वे अक्सर रोगों में फंसे रहते हैं और ये रोग शीघ्र अच्छे नहीं होते।

रंज और फ़िकर अधिक शारीरिक वा मानसिक परिश्रम, भोजनका ठीक समयपर न मिलना या कम मिलना, अधिक भोजन खाना जो भली प्रकार पच न सके और आंतों में सड़कर भांति भांतिके विपैले पदार्थ उत्पन्न करे, जिनसे शारीरिक सेलोंको अत्यंत हानि पहुंचे, बाल विवाह जिससे निर्वल सन्तान उत्पन्न होती है और पुरुष वा स्त्री दोनों कमजोर हो जाते हैं; अधिक मैथुन और भांति भांतिकी बुरी क्रियाओं से वीर्यका नष्ट करना, शुद्ध और पवित्र वायुका सेवन न करना, बंद कमरे में मुंह ढाँककर सोना, गन्दे मकानों में रहना जहाँ वायु और सूर्यका प्रकाश भली प्रकार न पहुंचे, भंग, शराब तम्बाकू, अप्फीम इत्यादि नशोंका करना, अधिक मानसिक परिश्रमके पश्चात् अधिक शारीरिक परिश्रम करना,—ये और अन्य ऐसी ऐसी बातें हमारी रोग नाशक शक्तिको घटाकर हमारे स्वास्थ्यको बिगाड़ती हैं।

सीरम चिकित्सा (serum therapy)

हम पीछे लिख आये हैं कि वकटीरियासे उत्पन्न होनेवाले रोगोंकेलिए ऐसी औषधियां नहीं हैं कि जो शरीरमें पहुंचकर शारीरिक सेलोंको किसी प्रकारकी हानि पहुंचाए बिना वकटीरियाको मारडालें और रोगको हटा दें या कम कर दें। हालमें ही ऐसे रोगोंकी चिकित्सा करनेकी एक नई विधि मालूम हुई है। इस चिकित्साका वर्णन करनेसे पहले हम ये दो बातें बतलाना आवश्यक समझते हैं:—

१. वकटीरिया रोग तब ही उत्पन्न कर सकते हैं कि जब वे बड़ी तादादमें शरीरमें पहुंचें,

यदि वे निर्वल हैं और उनकी संख्या भी अधिक नहीं है तो शरीरकी सेलें उनको बढ़नेका अवसर ही नहीं देती और शीघ्र उनका और उनके विषोंका नाश कर देती हैं।

२. कोई वस्तु विषका काम उसी समय कर सकती है, कि जब उसका बड़ी मात्रामें सेवन किया जावे। संख्या विष है, परन्तु उसकी बहुत छोटी छोटी मात्राएं विषैला असर नहीं रखती अर्थात् शरीरको न किसी प्रकारकी हानि पहुंचाती हैं और न मृत्युका कारण होती हैं, प्रत्युत नन्हीं नन्हीं मात्राएँ शरीरको पुष्ट बनाती हैं। यदि विषकी मात्रा धीरे धीरे बढ़ाई जावे तो शरीरकी सेलें बड़ी मात्राको भी सहने लगती हैं। यहांतक कि कुछ समय पीछे वह मनुष्य संख्याकी इतनी बड़ी मात्राका भी सेवन कर सकता है, जो और मनुष्योंको अवश्य हानि पहुंचाए। जो बात संख्या विषके सम्बन्धमें कही है वह वकटीरियाके विषोंके सम्बन्धमें भी घटती है। यदि किसी व्यक्तिके शरीरमें वकटीरियाके विष बहुत थोड़ी मात्रामें पहुंचाए जावें तो इस विषका उस व्यक्तिपर ज़हरीला असर न होगा। यदि थोड़े थोड़े दिनोंके अंतरसे यह मात्रा बढ़ाई जावे तो वह व्यक्ति इतनी बड़ी मात्राको भी सह सकेगा कि जो यदि एक बारगी दी जाती तो उसको तुरंत मार डालती। यह बात परीक्षाओंसे सिद्ध हो गई है।

अब हम बतलाते हैं कि वकटीरियानाशक या वकटीरिया-विषनाशक वस्तुएं किस प्रकार बनाई जाती हैं:—

वकटीरियाको शरीरसे बाहर उपजानेकेलिए अनेक प्रकारके भोजन बनाये गये हैं जिनको खाकर वे न केवल जीवित रहते हैं प्रत्युत खूब बढ़ते भी हैं। ज्यों ज्यों उनकी संख्या अधिक होती है वे विष बनाते हैं, जो उस भोजनमें घुल जाता है। यंत्रोंद्वारा विष और वकटीरिया एक दूसरेसे अलग किये जा सकते हैं। कई बार परीक्षा करके यह मालूम कर लिया जाता है कि इस विषकी

कितनी मात्रा किसी विशेष व्यक्तिकी मृत्युका कारण हो सकती है। जो मात्रा मनुष्यको मार सकती है वह एक बड़े घोड़ेको न मार सकेगी, क्योंकि घोड़ेका शरीर मनुष्यके शरीरसे बड़ा होता है। इसी प्रकार जिस मात्रासे एक मनुष्य मरता है उससे कई कुत्ते या खरगोश मर सकेंगे। जो मात्रा एक व्यक्तिको मार सकती है वह उस विशेष व्यक्तिकेलिए विनाशशील मात्रा (lethal dose) कहलाती है; इस मात्रासे कमको अविनाशशील मात्रा (sublethal dose) कहते हैं। यदि हम किसी विषकी एक छोटी अविनाशशील मात्रा किसी जानवरके (जैसे घोड़ा) शरीरमें पहुँचा दें तो उस व्यक्तिको अधिक हानि न पहुँचेगी। शरीरमें पहुँचनेपर इस विषको नाश करनेवाली वस्तुएं बनने लगेंगी। धीरे धीरे यह मात्रा बढ़ाई जाती है, कुछ समय पश्चात् यह मालूम होगा कि घोड़ा न केवल एक विनाशशील मात्राको सह सकता है प्रत्युत उससे भी अधिक मात्रा उसको कोई हानि नहीं पहुँचा सकती। जब देखते हैं कि घोड़ा अब विनाशशील मात्रासे सैकड़ों गुनी बड़ी मात्राको भी सह सकता है तो विष देना बंद कर देते हैं। अब घोड़ेके रक्तमें उस विशेष विषको नाश करनेवाली वस्तुएं अधिक परिमाणमें हैं और ये वस्तुएं उसके शरीरसे इस प्रकार निकाली जा सकती हैं :—घोड़ेकी कोई बड़ी शिरा (एक प्रकारकी रक्तकी नली) काटी जाती है और जितने रक्तकी आवश्यकता होती है उतना एक शुद्ध बरतनमें इकट्ठा करलेते हैं और फिर कटी हुई शिराके सिरोको बांध देते हैं जिससे और रक्त न बहे। थोड़ी देरमें रक्त जम जाता है। जमनेपर एक छिछड़ा पीलेसे तरलपर तैरता दिखाई देता है। इस छिछड़ेको तरलसे अलग कर लेते हैं। रक्तका यह तरल भाग सीरम (serum) कहलाता है। इस सीरममें उस विशेष विषको नाश करनेवाली वस्तुएं हैं। इस बातके दो बड़े प्रमाण हैं :—

(१) यदि हम किसी व्यक्तिके शरीरमें विष और इस सीरमका मिश्रण पहुँचा दें तो वह व्यक्ति न मरेगा।

(२) यदि किसी व्यक्तिको वह रोग हो और इस सीरमकी कुछ मात्रा उसके शरीरमें पहुँचा दें तो वह व्यक्ति अच्छा होने लगता है। अब इस सीरमको विषनाशक सीरम कहते हैं।

अभीतक तीन चार रोगोंकेलिए ही उपयोगी सीरम बने हैं, आशा है कि कुछ और रोगोंकेलिए विषनाशक सीरम बनेंगे।

(Diphtheria)—यह शीत प्रधान देशोंका एक भयानक रोग है। इसमें नासिका, कंठ और स्वर-यंत्रका प्रदाह (वरम) हो जाता है, यदि रोग जोर पकड़े तो स्वांस लेनेका रास्ता बंद हो जाता है और रोगीकी मृत्यु हो जाती है। कोई औषधि ऐसी नहीं जो इस रोगको कम कर सके, परन्तु हालमें डिफ्थीरिया-विषनाशक सीरम बनाया गया है। रोगीके शरीरमें सुईद्वारा पिचकारीद्वारा इस सीरमको पहुँचानेसे रोग तुरंत कम होने लगता है।

सर्प-विषनाशक-सीरम भी बनाया गया है। यह सीरम सरकारी शफाखानोंमें रखा जाता है।

सीरमसे रोगोंका इलाज करनेको सीरम चिकित्सा (serum therapy) कहते हैं।

गणितका इतिहास *

[ले० जी. के. गर्दे, एम्. ए.]

४. सोफिस्टवर्ग और हेपियस (वि. पृ० ३६४.)

प्रजातन्त्र प्रणालीके कारण यूनानका प्रत्येक निवासी अपनेको राजनीतिज्ञ समझ सकता था। किन्तु अपने देशवासियोंपर अपना प्रभाव डाल सकनेकेलिए सुशिक्षित होना अत्यंत आवश्यक था। अतः सब ही जगह योग्य शिक्षकोंकी चाह

* गताङ्गसे सम्मिलित

थी। बहुतसे लोग सिसलीमें पैथागोरसके अनुयायियोंसे विद्यालाभकर शिक्षण कार्य स्वीकार कर लेते थे। वे लोग सोफिस्ट कहलाते थे। उनका प्रधान केन्द्र एथेंस नगर था। वे अलंकार दर्शन ज्यामिति और ज्योतिष इत्यादि पढ़ाते थे। वैज्ञानिक विषयोंके अध्ययन करनेमें जो समय आवश्यक है वह और लोगोंकी अपेक्षा एथेंस निवासियोंको यथेष्ट रूपसे मिल सकता था, क्योंकि एथेंसमें नीच कार्य उन दासोंके सिपुर्द था जो संग्राममें विजय प्राप्तिके अनन्तर जीते हुए देशोंसे पकड़ लाये जाते थे। धीरे धीरे गणित-विद्याका केन्द्र टेरेन्टमसे उठकर एथेंस चला आया। सोफिस्ट लोगोंके ज्यामितीय आविष्कार विशेषकर वृत्तके ही सम्यन्धमें थे। नीचे लिखी हुई तीन प्रसिद्ध समस्याओंने ही प्रायः उन्हें अपने आविष्कारोंका मार्ग सुझाया—

१ दिए हुए कोणके सम विभाग करना

२ दिए हुए घनको द्विगुणित करना

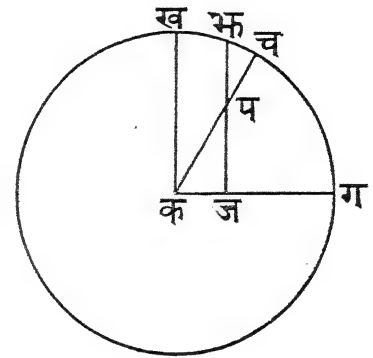
३ वृत्तका वर्गमें रूपान्तर करना—अर्थात् उस वर्गका भुज निकालना जो क्षेत्रफलमें दिये हुए वृत्तके बराबर हो।

दिये हुए कोणके दो सम विभाग करनेकी रीति सहज ही जान ली गयी। इसके अनन्तर कोणके तीन सम विभाग करनेकी इच्छा हुई। बहुत समयतक सब प्रयत्न निष्फल हुए। अन्तमें प्रायः उसी समय जब कि आर्केटसने घनको द्विगुणित बनाया, हेपियस नामक एक सोफिस्टने (३६४ वि. पू.) एक ऐसे वक्रका आविष्कार किया जिसके द्वारा किसी कोणके, तीन ही नहीं, किन्तु मनमाने अनेक विभाग बनाये जा सकते थे। उसे (quadratrix) कोणविभाजक वक्र कहते हैं। वृत्तके बाद यही पहिला वक्र है जिसका गणितज्ञोंने सम्यक् अध्ययन किया। हेपियसने एक ऐसा यन्त्र भी बनाया था जिसकी सहायतासे यह सरलतासे खींचा जा सकता था।

हेपियसके कोणविभाजक वक्रका संक्षिप्त वर्णन

जितने कालमें कब रेखा समगतिसे क से ग तक

जाय उतने ही कालमें यदि कोई रेखा समभ्रमणसे कब स्थितिसे कग स्थिति प्राप्त करे तो इन दोनोंके समान कालीन स्थिति जम् और कच के सम्पात बिन्दुओंसे जो वक्र बनेगा उसे कोणविभाजक वक्र कहना चाहिये, क्योंकि कज, कग का जो भाग होगा वही भाग ककच कोण समकोणका होगा। खाली



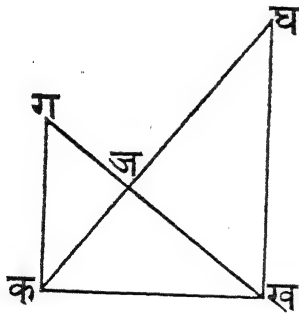
चित्र नं० १

कम्पास और पट्टीसे इसे नहीं खींच सकते। इसीलिए यन्त्र विशेषकी आवश्यकता पड़ी। परन्तु कम्पास और पट्टीके सिवाय और यन्त्रोंका ज्यामितिमें उपयोग करना प्लेटोने अशास्त्रीय ठहराया है।

४. प्लेटो (३७३—२६२ वि० पू०)

पाठक प्लेटोके नामसे परिचित होंगे। यह सुप्रख्यात दार्शनिक साक्रेटीज़का शिष्य था, उसने थियोडोरससे गणितविद्या सीखी थी और इटाली सिसली तथा मिस्रदेशमें भ्रमण किया था। उसके अनेक मित्र हो गये थे। वि० पू० ३५३ में उसने एकेडेमियामें एक विद्यालय स्थापित किया और अपना शेष जीवन शिक्षाप्रचार और ग्रन्थरचनामें बिताया। विद्यालयकी स्थापना मुख्यतः दर्शनशास्त्रके प्रचारके उद्देशसे हुई थी। किन्तु वहां आरंभमें ज्यामिति पढ़ना अनिवार्य था। विद्यालयके द्वारपर एक वाक्य खुदा था जिसका अर्थ था। “ज्यामितिसे अनभिज्ञ कोई व्यक्ति यहां प्रवेश न करे”। इस प्रकार उसने ज्यामितिका प्रचार खूब बढ़ाया। ज्यामितिमें परकार और

पटरीको छोड़ दूसरा यन्त्र उपयोगमें न लाया जाय यह प्रतिबन्ध उसीने किया था। इसीलिए वह अनेक आधुनिक लेखकोंके निन्दाका पात्र हुआ है। सुप्रसिद्ध डेल्फी समस्याओंको हल करने की जो युक्तियां आर्कैटस प्रभृति लेखकोंने बताई थीं उनमें अन्य यन्त्रोंका उपयोग आवश्यक था। अतएव प्लेटोके मतानुसार इन प्रश्नोंके उत्तर ज्यामितीय अर्थात् शास्त्रीय न समझे जाते थे। इनको वह यांत्रिक उत्तर कहा करता था। स्वयं उसने जो एक युक्ति ढूंढी उसमें भी ठीक वही दोष है। परन्तु, “यदि आशास्त्रीय विधि की अपेक्षा हो तो और गौरव युक्त विधियोंसे मेरी निकाली विधि सरल और स्वल्प है” यही बतानेकेलिए उसने अपनी युक्ति प्रकाशित की। क ख ग और क ख घ दो समकोण त्रिभुज एक ही आधारपर इस रीतिसे बनाये गये हैं कि उनके कर्ण परस्परमें समकोण बनाते हुए काटते हैं।



चित्र नं० २

स्वष्ट है कि $\frac{ग ज}{क ज} = \frac{क ज}{ख ज} = \frac{ख ज}{ज घ}$

इन तीनों निष्पत्तियोंको गुणा करके जो फल आया, वह प्रत्येक निष्पत्तिक का घन फल होगा:—

$$\frac{ग ज}{क ज} \times \frac{क ज}{ख ज} \times \frac{ख ज}{ज घ} = \left(\frac{ख ज}{ज घ} \right)^3$$

$$\therefore \frac{ग ज}{ज घ} = \left(\frac{ख ज}{ज घ} \right)^3 = \left(\frac{ख ज}{ज घ} \right)^3$$

$$\therefore \frac{ग ज}{ज घ} \times ज घ^3 = ख ज^3$$

$$ग ज \times ज घ^2 = ख ज^3$$

$$\text{अब मानलो कि } ग ज = २ ज घ;$$

$$\text{तो } २ ज घ \times ज घ^2 = ख ज^3$$

$$\therefore २ ज घ^3 = ख ज^3$$

अर्थात् ख ज पर बनाया हुआ घन ज घ पर बनाये हुए घनका दुगुना होगा।

६. युडोक्सस (Eudoxus) (जन्म वि० पू० ३५३)

युडोक्सस प्लेटोका समकालीन था। वह अच्छा गणितज्ञ था। प्रमाणोंका गणित जो युक्लिड के पाँचवे अध्यायमें संकलित है प्रायः उसीके ग्रन्थोंका सार है। ज्यामितीय तत्व ढूंढनेकी दोनों रीतियाँ—संश्लेषण और विश्लेषण (synthesis and analysis) उसीने पक्की कीं। उसके अनुसार विश्लेषण वह रीति है जिसमें बांझित तत्वकी प्राप्तिकेलिए उसकी सत्यता पहले स्वीकार कर लेते हैं और परिणामका तर्क करते करते ऐसे तत्वतक पहुँच जाते हैं जिसकी सत्यतामें किसीको संशय न हो। और जिस रीतिमें बांझित तत्वको ज्ञात तत्वोंकी सहायतासे अनुमानकर सिद्ध करते हैं उसे संश्लेषण कहते हैं। विश्लेषणकी रीतिमें यह आवश्यक है कि सारी क्रियाओंका क्रम उलट देनेपर भी सब कहीं सत्यता बनी रहे, अन्यथा उस रीतिसे प्राप्त तत्वकी सत्यताका निश्चय नहीं होता। इसलिए जब जब विश्लेषण द्वारा कोई तत्व निकाला जाता था तब तब संश्लेषणकी रीतिसे भी उसकी उपपत्ति दे दी जाती थी। युक्लिडके ज्यामितिमें संश्लेषण मात्र दिया गया है। जिस विश्लेषणद्वारा वह तत्व पहिले ढूँढ़े गये वह नहीं दिया है

प्लेटोका सम्प्रदाय प्रायः १०० वर्ष जीवित रहा। यद्यपि उसमें अनेक अच्छे अच्छे गणितज्ञ हो गये तथापि विशेष उल्लेख योग्य केवल दो ही

हैं—पहला युडोजस जिसका वर्णन ऊपर हो-
चुका है और दूसरा मिनेकमस जो युडोजसका
शिष्य था।

१. मिनेकमस (Menaechmus)

मिनेकमसने शंकु संबंधी गणितकी नींव डाली। उसीने शङ्कुके समधरातलद्वारा काटे जाने-
पर कई वक्रों-शङ्कुचिह्नों-का उत्पन्न होना बताया।
आधुनिक गणितकी प्रायः सभी शाखाओंमें इन
शङ्कुचिह्नोंके गुणोंका उपयोग पाया जाता है।
एलेक्जेंड्रियानिवासी एपोलोनियस नामक गणि-
तज्ञ विक्रमसे पूर्व दूसरी शताब्दीमें विद्यमान था।
उसने शङ्कु चिह्नोंकी ज्यामितिमें बहुत उन्नति की।
इन वक्रोंकी सहायतासे १२ वीं शताब्दीमें अरब-
वालोंने घन तथा चतुर्घात (biquadratic) समीकर-
णोंका चित्रोप विधिसे समाधान किया था। परन्तु
मिनेकमसने ही इन वक्रोंको सबसे पहले गणितमें
स्थान दिया। जबसे सिकंदरने यूनानपर विजय पाई
तबसे एथेन्सका महत्व घट गया। वहाँके विद्यालय
तो बने रहे परन्तु धीरे धीरे एलेक्जेंड्रिया नगर
विद्याका केन्द्र बन गया। यह प्रख्यात नगर सि-
कंदरने मिश्रदेश जीतनेपर बसाया था। सिकंदर-
का विचार सारी दुनियां जीतनेका था। उसने
११ वर्षमें उस दुनियांका बहुत सा भाग जीत भी
लिया जो उस समय मालूम थी। परन्तु सि-
कंदर ही क्या, बड़ेसे बड़े राजाकेलिए सारी
दुनियांका जीत लेना वैसा ही असंभव था जैसा
आज है और आगे बना रहैगा। उसकी जो गति
फारिसमें बड़ी तेज़ थी वह भारतमें आकर रुक
गयी। उस समय उसकी सारी सेना हतोत्साह हो
चुकी थी और उसे यहाँसे लौटते ही बना। वह
अपने देशमें पहुँच भी न पाया। जो साम्राज्य ११
वर्षोंके कठिन परिश्रमसे प्राप्त हुआ था वह उसके
प्राणान्त होते ही टुकड़े टुकड़े हो गया। इसी समय
यूनानी सभ्यताका भारतीय सभ्यतासे सम्पर्क
हुआ और संभव है कि तबसे प्रायः ५०० वर्षोंतक

दोनों देशोंके बीच समागम होता भी रहा। इसका
फल विचारोंका विनिमय हुआ। यूनानी दर्शन-
में अनेक भारतीय विचारोंने स्थान पाया। फारिस
तथा भारतकी सभ्यताका जो प्रभाव यूनानी
सभ्यतापर पड़ा उसकी चर्चा इस लेखके विषयके
अंतर्गत नहीं। यह भी संभव है कि ज्योतिष संबंधी
कुछ यूनानी विचार भारतीयोंने ग्रहण किये
परन्तु भारतीय गणित भारतकी ही निजी संपत्ति
है यह मैं आगे चलकर दिखानेका प्रयत्न करूंगा।
यूनानियोंके विदेशोंमें भ्रमण करने और उन देशों-
की सभ्यताओंके सम्पर्कसे उनके विचारोंमें जो
विकास हुआ उससे यूनानमें विद्योपार्जनकी
लालसा और भी बलवती होगई। डालमीने
एलेक्जेंड्रियामें विश्वविद्यालय स्थापित किया।
वहाँ सब देशोंसे लाकर सब प्रकारके ग्रंथ एकत्रित
किये गये थे। कहते हैं कि १० वर्षोंके भीतर वहाँ-
के पुस्तकालयमें छः लाख पुस्तकोंका संग्रह हो
चुका था। भिन्न भिन्न विषयोंके पढ़ानेकेलिए
एथेन्ससे सुयोग्य अध्यापक बुलवाये गये। गणितका
अध्यापन कार्य सुविख्यात गणितज्ञ यूक्लिडको
सौंपा गया था।

पशु पक्षियोंका शृंगार-रहस्य

[ले० सालिग्राम वर्मा]

Nature is ever making signs to us, she is
ever whispering to us the beginnings of her
secrets: the scientific man must be ever on
the watch, ready at once to lay hold of
nature's hint, however small, to listen to her
whisper, however low.--Foster.

प्रकृति हमें सदैव अपनी ओर आकर्षित करने-
की चेष्टा करती रहती है, वह अपने वीणाकी मधुर
ध्वनि सदैव हमारे कानोंतक पहुँचाती रहती है,
अतः वैज्ञानिकको सचेत रहकर प्रकृति देवीकी

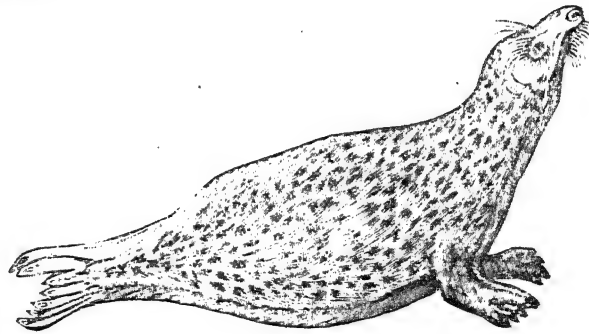
इस अपूर्व कृपासे भरसक लाभ उठाना चाहिये, और उसके प्रत्येक रहस्यपूर्ण कृत्यका मर्म जाननेका उद्योग करना चाहिये।

प्रकृत-भाण्डार रहस्य-पूर्ण और अनन्त है। मनुष्य अपनी नियमित बुद्धिसे जहांतक हो सकता है प्रकृति देवीकी आश्चर्यपूर्ण लीलाओंका रहस्योद्घाटन करनेमें लगा रहता है, और यह देवी उसे अपना परम भक्त और अनन्य उपासक जान उसकी सेवाके उपलक्ष्यमें उपहार स्वरूप अपने चिरसंचित भंडारसे प्रायः बहुमूल्य रत्न दे दिया करती है। यही उपहार वैज्ञानिक संसारकी अमूल्य पूंजी है, इन्हींकी आभा और प्रभा सारे संसारको आश्चर्यान्वित कर रही है, और इन्हींकी महिमासे सारे संसारका हृदय उस अनन्त, परब्रह्म, परमात्माके प्रकाशको साक्षात् झलकता हुआ देख रहा है।

विज्ञानकी इस अद्भुत शक्तिको देखकर, इसके अलौकिक वैभवको जानकर तथा इसकी सर्वोच्च शिक्षाको ग्रहण करके भला कौन ऐसा मनुष्य हो सकता है जो संसारको स्वप्नवत समझ, अपने कर्तव्यसे विमुख हो, आप ही अपना अधःपतन देखना चाहेगा। वैज्ञानिक-केलिए सारा संसार प्रयोगशालाका काम देता है और सांसारिक कार्योंके आन्तरिक रहस्य जाननेकी चेष्टा ही उसके वैज्ञानिक प्रयोग हैं, तथा इस संसारकी प्रत्येक शक्ति, और उसके फल स्वरूप कार्य, उसके प्रयोगास्त्रोंका काम देते हैं। इस विवेचनाके अनुसार विज्ञानका क्षेत्र बहुत विस्तृत और व्यापक है, तथा हम इसकी सहायतासे संसारके सर्वोत्तम सुखोंको भोग करते हुए अपने जीवनके आदर्शको प्राप्त कर सकते हैं।

आधुनिक सभ्यताकी प्रबल तरंगोंके प्रवाहमें पड़कर, प्रत्येक मनुष्यको अपनी इस शारीरिक, मानसिक और आर्थिक उन्नतिका अभिमान होना

स्वाभाविक मालूम होता है; परन्तु इस अभिमानके साथ ही साथ अपनी सर्वोत्तमता और सर्वश्रेष्ठताका अहंकार होना अनुचित और सर्वथा निषिद्ध है। क्योंकि भाषा और विवेचना शक्तिके अतिरिक्त अन्य जितनी भी शक्तियां तथा गुण मनुष्योंमें पाये जाते हैं, अन्य जीवधारियोंमें भी वे सब उतनी ही नहीं परन्तु उससे भी अधिक मात्रामें मौजूद हैं। इतना ही नहीं वरन् बहुत सी क्रियायें, जिन्हें मनुष्य अपनी सभ्यताका स्मारक समझते हैं और जिनके अभावमें वे अपने सजातियोंको असभ्य और जंगली आदिक सम्मानित नामोंसे पुकारा करते हैं, उन्होंने स्वयम् उन जीव जन्तुओंसे सीखी हैं जिन्हें वे कभी भी, इस विचारसे, सम्मानित दृष्टिसे नहीं देख सकते हैं। लघु जीवधारियोंमें अपत्यस्नेह कितना अधिक है इसका वर्णन पाठक विज्ञानकी पिछली किसी संख्यामें पढ़ चुके हैं, आज अन्य जीवधारियोंकी पवित्रता और शृंगाराभिरुचिका वर्णन करनेका विचार है।



सील

चित्र नं० १

यदि आधुनिक यूरोपियन समाजकी सभ्यताके आदर्शानुसार इन जीवोंके शृंगार आदिकी विवेचना की जाय तो पहरावेकी चटक भड़क और वालोंको विचित्र विचित्र प्रकारसे

काढ़ने और संचारनेके फ़ैशनको सभ्यताका चिन्ह समझनेवालोंको बड़ा कौतूहल होगा। क्योंकि मुंह धोना, स्नान करना, दांत साफ़ करना, वालोंमें कंघी करना इत्यादि जितने भी फ़ैशनयुक्त कार्य्य सभ्य मनुष्य करते हैं, वे ही सब कार्य्य अन्य जीवधारी भी बड़ी उत्तमता और योग्यतासे करते हैं। यहांतक कि यदि वास्तविक दृष्टिसे देखा जाय तो बहुतसे पक्षी केवल पवित्रताके ही विचारसे जलविहार किया करते हैं। पर अन्य जीवधारी जीमसे चाटकर तथा मट्टीमें लोटकर अपने शरीरको स्वच्छ करते हैं, तथा मट्टी और पानीमें विहार करना केवल सुखदायक और श्रमहारी जानते हैं! पक्षियों तथा अन्य जीवधारियोंकी यह क्रियायें कभी कभी बड़ी बुद्धिमत्ता और उपयोगिताकी द्योतक होती हैं। स्तनपायी जीवोंमें हाथीका जलविहार और मट्टी लपेटकर स्नान करना उपरोक्त कथनका बड़ा अच्छा उदाहरण है। हाथीकेलिए मट्टी लपेटना और कीचड़में लोटना बड़ा लाभदायक है और इस विचारसे हाथियोंके स्नानकेलिए यह परमावश्यक क्रिया है। इस भूधराकार जीवकी चमड़ी प्रायः सब जीवोंसे मोटी और कड़ी होनेपर भी इसे जंगलोंमें खटमलकी तरहके एक प्रकारके कीड़ोंसे बड़ा कष्ट पहुंचता है और वे इसे ऐसी निर्दयतासे काटते हैं कि इतना बड़ा डील डौल होनेपर भी यह इन तुच्छ जीवोंके आक्रमणसे व्याकुल हो जाता है, और इन्हें नष्ट करनेकेलिए ही सदैव चेष्टा किया करता है। पाठकोंने प्रायः कुत्तोंको, जिन्हें कलीली पड़ जानेसे बड़ा कष्ट होता है, कीचड़में लोटते हुए देखा होगा। ठीक इसी प्रकार और इसी आशयसे गजराजको भी इन कष्टदायक जन्तुओंका विनाश करना पड़ता है।

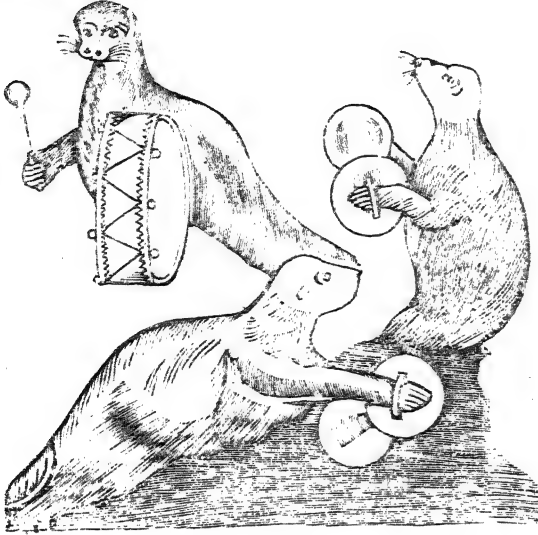
प्रायः दुपहरके समय हाथी किसी अधसूखे तालाबमें जाकर कीचड़में लोटने लगता है और जब उसके सारे शरीरसे कीचड़ लिपट जाती है तो वह धूपमें आकर घंटोंतक चुपचाप बिना

हिले डुले खड़ा रहता है। और जब यह मट्टीकी तह सूख जाती है तो वह अपने शरीरको सिकोड़कर और इधर उधर हिलाकर इसे छुड़ा डालता है और इस प्रकार मट्टीके साथ साथ इन कीटोंको अपने शरीरपरसे अलग कर देता है। कुत्ते सुअर और मैंसे इत्यादि जानवर भी इसी प्रकार इन कीटोंसे अपनी रक्षा करते हैं। जलविहार तो हाथी प्रायः रातके समय किया करते हैं, और इस अवसरपर या तो पूर्णतया जलमग्न होकर अथवा जलमें खड़े होकर अपनी सूंडसे पानीको फुहारे छोड़ते हैं। और स्नानकरनेके पश्चात किसी पासके वृक्षसे डाली तोड़कर, सूंडसे पकड़कर पंखेकी भाँति हिलाने लगते हैं। पाठकोंमेंसे बहुतोंने हाथीको इस प्रकार डालीके पंखेसे हवा करते हुए तथा मक्खियाँ उड़ाते हुए देखा होगा और इसलिए वे अवश्य ही कह सकते हैं कि पंखा हिलानेमें हाथी जो दक्षता और निपुणता दिखलाता है वह कहांतक सराहनीय है।

आधुनिक फ़ैशन (फ़्रांसीसी इत्यादि) की यदि एक प्रदर्शनी इस प्रकार की जाय कि उसमें मनुष्योंके साथ साथ अन्य जीवोंको भी समान स्थान मिले तो पाठकोंको आश्चर्य होगा कि इस विषयके सारे पदक और उपहार इन्हीं जीवधारियोंके हिस्सेमें आ जायेंगे। उत्तरीय ध्रुवके हिमपूर्ण समुद्रोंमें एक प्रकारकी रुपंदार सील (furbearing seal) रहती है। यह अलास्का, बेहरंग स्ट्रेट और लैंग्रेंडौरके पास पाई जाती है और न्यूफाउंडलेण्ड तथा ग्रीनलेण्डमें इनका शिकार भी किया जाता है। यह भी स्तनपायी जीवोंमेंसे है और मांसाहारी amphibious कहलाता है। यह ३ से लेकर ५ फुटतक लंबी होती है, इनके अगले पैर पिछलोंसे अधिक बड़े होते हैं और हर पैरमें पांच पांच उँगलियाँ होती हैं। इन उँगलियोंके बीचमें जालीदार झिल्ली होती है और पिछले पैर पोछेकी ओर मुड़े होते हैं। यह जीव कई प्रकारके होते हैं, मुख्य इनमेंसे (Walrus)

कहलाती हैं। कई प्रकारकी सील २० फुट तक लंबी होती हैं। रुएंदार सील भी दो प्रकारकी होती हैं। एकके रुएं लंबे, मोटे और घने होते हैं और दूसरीके इनसे छोटे और मुलायम होते हैं।

देखो चित्र नं (१)



चित्र नं० २

इन जीवोंकी कानोंकी जगह बहुतसे छोटे छोटे छिद्र होते हैं और जब इन्हें पानीमेंसे निकालकर थल भागमें लाते हैं तो टांगें बहुत छोटी होनेके कारण उसके भारको नहीं संभाल सकती हैं और वह पेटके बल घिसटकर चलने लगते हैं। इनके अगले पैरों तथा हाथोंमें एक प्रकारका छोटा सा कंधा बना होता है जिससे वे अपने चहरेके वालोंको जो मूंछोंकी भांति ऊपरके ओठोंपर होते हैं, साफ किया करते हैं। परन्तु जब गरमी पड़ती है तो यही कंधा इनके पंखेका काम देता है और बहुतसे यात्रियोंने अकसर इनको भुंडोंमें खड़े हुए पंखा झलते हुए देखा है। इन लोगोंका कहना है कि यह जीव बड़ी निपुणता और स्वभाविकतासे पंखे हिलाते हुए देखे गये हैं और बड़े सुन्दर मालूम होते हैं। इन जीवोंकी इस आदतसे यूरोपियन यात्रियोंने बड़ा लाभ उठाया है और इन्हें पकड़

पकड़ कर एक प्रकारकी वाद्य मंडली बनाई है जो छोटी छोटी भाँमें और डफ़ वजाया करती हैं। देखो चित्र नं (२)

गुरुदेवके साथ संसार-यात्रा ❀

[अनुवादक महावीरप्रसाद बी. एस-सी., एल्. टी.]

यह मेरा परम सौभाग्य था कि १९११ ई० में गुरुजीने मुझे शिष्य बनानेकी कृपा की। तबसे एक दिन भी ऐसा नहीं बीता जिसमें उनके शिष्योंके सन्मुख ऐसी अपूर्व घटनाएँ न उपस्थित हुई हों जो दिन दिन महत्वमें बढ़ती जाती थीं। गुरुदेवजी प्रातःकाल आये, हम लोगोंसे बातें कीं और प्रतिदिनका कार्य-विवरण उपस्थित किया। वह बहुधा हम लोगोंको एक बंद लिफाफा देते थे जिसमें अपने नये प्रयोगोंके परिणाम उनके समाप्त होनेके पहले ही लिख देते थे। अन्तमें हम लोगोंको यह देखकर बड़ा आश्चर्य होता था कि जो कुछ वह पहलेसे ही लिख रखते थे वही अक्षरशः सत्य निकलता था। इस प्रकार हम लोगोंको यह जान पड़ा कि उद्देश्य रहित लस्टम फस्टम काम करनेमें और वास्तविक परस्वमें जो वर्षोंके कठिन परिश्रमसे प्राप्त होती है बहुत अन्तर है। उनके कुछ सिद्धान्त ऐसे अद्भुत और उस समयतकके माने हुए सिद्धान्तोंके इतना प्रतिकूल थे कि अग्रगण्य वैज्ञानिक पत्र 'नेचरने' गुरुदेवजीके परिज्ञान, सिद्धान्तों और आविष्कार करनेकी अपूर्व शक्तिकेलिए सबसे बढ़कर प्रशंसा करते हुए भी

* जनवरी १९१६ के मार्टन-रिव्यू और उसके बादवाले अंकोंमें अध्यापक जगदीशचन्द्र वसुके एक शिष्यने उपर्युक्त नामके लेखमें उस यात्राका वर्णन किया है जो अध्यापक महादयने अपने आविष्कारोंको सिद्ध करनेकेलिए की थी। विज्ञानके पाठकोंके विनादार्थ उसीका अनुवाद अबसे दिया जायगा।

सावधान करनेको यों लिखा था “डाक्टर बोस-के आविष्कारोंका परिणाम सर्वोच्च कोटिका होता यदि इससे हम लोगोंका विश्वास लगातार घटता न जाता”। यह स्वतन्त्र कथन बड़े कामका सिद्ध हुआ क्योंकि इससे उस समयके ज्ञानकी स्थितिका और गुरुजीकी कल्पनाओंकी नितान्त नवीनताका पूर्ण परिचय हो गया। और बातोंमें उनके सिद्धान्त चुपचाप मान लिये गये और भिन्न भिन्न संग्रहकर्त्ताओंने उनको अपना मानकर प्रसिद्ध किया। इसका एक प्रत्यक्ष उदाहरण इनसाइक्लोपीडिया ब्रिटानिकाके एक लेखमें मिलता है। जो पीछे आना चाहिए उसको यहीं लिखनेके लिए जमा मांगता हूँ कि ‘नेचर’ को पूरे ६ वर्षके पश्चात् विश्वास हुआ और तबसे उसने १० कालमका एक लम्बा लेख गुरुदेवजीके आविष्कारोंके महत्वपर लिख डाला।

अभी मैं उस समयके सम्बन्धमें कुछ कह रहा था जब उनके सिद्धान्तोंपर तीव्र आक्रमण हो रहे थे, क्योंकि वह लोगोंके विश्वासके बिलकुल प्रतिकूल थे। उस समय यही धुन थी कि सारे संसारको कैसे विश्वास दिलाया जाय। उनको यह ज्ञात हो गया कि वादाविवादका परिणाम कुछ भी नहीं होगा। सत्यकी जांच पौदोंकेद्वारा ही होनी चाहिये। क्या कभी यह सम्भव होगा कि पौदोंका अज्ञात अभ्यन्तरिक इतिहास उन लेखोंकेद्वारा प्रकट किया जाय जो पौदे स्वयम् लिखें? उनके चित्तमें यह प्रश्न कई वर्षतक लगातार उपस्थित रहा। मित्रों और शिष्योंसे मामूली बातचीतमें भी यह पता चलता था कि उनका चित्त भीतर ही भीतर चुपचाप कोई काम कर रहा है और कभी कभी उनका चेहरा थोड़ी देरकेलिए एकवारगी प्रकाशित दिखने लगता था। उनके विचार subconscious अनाविर्भूत हो गये थे। हम लोगोंको जो कठिन समझ पड़ता था वह और अन्य मिथ्या कल्पनाएं गुरुजीके सामने नहीं टिक पाती थीं।

उनकेलिए आविष्कार स्वतः दीख पड़ने लगे और नव कल्पनाएं खेलकी तरह हो गयीं।

गुरुदेवके कामका महत्व संसार बहुत धीरे धीरे समझता था इसलिए हम लोगोंका धैर्य छूट गया। हम लोगोंकी इच्छा थी कि जैसा हम लोग करते थे लोग कमसे कम देख ही लें। परन्तु गुरुजी हमारी ऐसी दशापर हंसते थे। उनको इस बातकी परवाह नहीं थी कि लोग कामका महत्व समझते हैं या नहीं। यदि किसी बातकी परवाह थी तो इसकी कि क्या वे सत्यके पीछे पूरी तरहसे पड़े हुए हैं। परन्तु हम लोगोंके अधीर होनेका प्रभाव उनपर भी धीरे धीरे पड़ा होगा क्योंकि एक दिन उन्होंने कहा “मुझे यह करना ही होगा परन्तु यह एक बड़ी भारी उलझन है जिसमें एक मनुष्यको सारे संसारके विरुद्ध सामना करना पड़ेगा।” परन्तु यदि कोई कम होते हुए भी सत्यपर दृढ़ रहे तो कठिनाइयां भी हल्की हो जाती हैं।

गुरुजीने स्वयम्-सूचक-यंत्र (self-recording apparatus) तैयार कर लिया और पौदे स्वयम् लिखने लग गये। पाश्चात्य वैज्ञानिक संसारके सामने पौदोंके वास्तविक अंकनका प्रत्यक्ष प्रमाण अवश्य विश्वास लावेगा। परन्तु यह काम सुगम नहीं था क्योंकि पौदे ग्रोप्स ऋतुके मध्यमें ही युरोपमें हरे भरे रह सकते हैं, जिस समय सारे विद्यापीठ बन्द रहते हैं। और ऋतुओंमें नङ्गे तनोंके अतिरिक्त पेड़ोंमें कुछ नहीं होता क्योंकि पौदे शीतस्वापमें अचेत रहते हैं। इस कठिनाईका सामना कैसे किया जाय? इसको छोड़कर और कोई उपाय नहीं था कि अपने ही पौदोंको वहां ले चलें और उनके कोमल शरीरको यात्राकी कठिनाइयोंसे बचानेका यत्न करें।

गुरुजीका चित्त इन सब कठिनाइयोंसे बहुत उद्विग्न हो गया। इसी सम्बन्धमें उन्होंने मेरेलिए अवश्य सोचा होगा परन्तु डरते इसलिए थे कि थोड़े ही समयकेलिए पाश्चात्य

वाहरी तडक भडक देखकर मेरा मन विचलित न हो जाय। मुझे साफ़ साफ़ याद है, जब एक दिन प्रातःकाल उन्होंने प्रेम और दयाके साथ मुझसे अपनी आशाओं और शंकाओंका वर्णन किया। भला इसका मैं क्या उत्तर दे सकता था, पर क्या कर सकता था? न तो मैं अपने बलको जानता था और न अपनी दुर्बलताको। हां यदि लाभ हो तो मैं प्रचण्ड समुद्रमें भी कूदनेको तैयार था। क्योंकि शिष्य इतना ही कर सकता है। परन्तु जब कभी हमने अपने शरीरको भी न्योछावर करनेका विचार प्रकट करना चाहा तब तब उन्होंने अपनी अप्रसन्नता प्रकट की। वह दुर्बलोंको नहीं चाहते थे वरन् वह मनुष्योंको ऐसा बनाना चाहते थे जो अपनी महत्तम बाढ़तक पहुंच सकें और काम कर सकें। हम लोगोंके चित्तमें यह प्रभाव डालनेमें उनको कभी थकावट नहीं जान पड़ती थी कि शक्तिका पूर्ण योग स्थिर है। इसीलिए यदि वह शक्ति वाणीद्वारा निकल गयी तो यह अनिवार्य है कि चरित्रका गुप्त बल कम हो जाय। मेरे चलनेके सम्बन्धमें उन्होंने कहा कि वह जोखिममें पड़ेंगे और इसलिए मुझे तैयार होनेकी आज्ञा देते हैं।

जब कार्यप्रणालीपर विचार हो गया तब गुरुजीने तुरन्तही तैयारियां कर लीं। वह इस समय शक्तिके साक्षात् अवतार समझ पड़ते थे और उनकी भावना सूक्ष्मसे सूक्ष्म बातोंमें भी निश्चित हो गयी थी। साधारण आलपीनसे लेकर बड़े पंचदार यन्त्रतक सब उठाने योग्य वस्तुएँ सन्दूकोंमें बांधी गईं। हमारे सब गुरुभाई तैयारी करनेके आनन्दमें मग्न थे। मेरा काम केवल यह था कि उनसे प्रत्येक यन्त्रकी विशेष कठिनाइयोंको जानूँ और उनको दूर करनेके उपाय सीखूँ।

पौदोंको हाथमें ही ले जाना था। चार नमूनोंसे अधिक नहीं लिये जा सकते थे। इनमेंसे दो लाजवन्तीके (लुई मुई) पौदे थे और दो वन-चाँडाल-डेस्मोडिफम जैरन या टेलीग्राफ प्लान्ट-के।

लाजवन्तीके पौदे तो अच्छी दशामें थे परन्तु ऋतु वनचाँडालके विपरीत थी क्योंकि इनके लिए सबसे अच्छा समय जुलाईसे नवम्बरतक रहता है। मार्च मास होनेके कारण बीज लग चुके थे और पौदे सूख गये थे। बड़ी कठिनाईसे मुझे एक पौदा कुछ मुरझाया हुआ मिला। पास-वाले मकानके एक ज्योढ़ीवानसे मैंने अकस्मात् सुना कि उसके पास एक ऐसा अपूर्व पौदा है जो प्रेतोंको भगा देता है। जब मैं उसकी जांचके लिए बाहर निकला तब जान पड़ा कि भूत भगाने-वाला पौदा वही वनचाँडाल है जिसकी मुझे इतनी आवश्यकता थी। इस पौदेका आकार अच्छा था और दृष्ट पुष्ट भी था। मैंने अपने मूढ़ विश्वासी मित्रको विश्वास दिलाया कि हमारा जातीय भविष्य किस प्रकार उस पौदेपर निर्भर था। यद्यपि उसके लिए काला अक्षर भैंस बराबर था तथापि वह इस जातीय पुकारको समझ गया। यह डरते हुए कि कदाचित् उसका उदारभाव बहुत देरतक न ठहरे मैंने इधर उधर देखा और एक पकानेका वर्तन पाया। मैं इसी वर्तनका गमला बना और अपने अमूल्य पौदेको इसमें रख घरकी ओर चला। मैंने अपने छोटे मकानके आंगनमें इसको रख दिया और बड़ी सावधानीसे इसको सींचा। मैं प्रातःकाल यह देखनेको बड़ा उत्सुक था कि पौदा कैसा रहता है। परन्तु शोक! कि एक अवैज्ञानिक बछड़ा रातको घरमें घुस आया, पौदेके सिरेको कुतरकर खा गया और मुख्य तनेको बीचसे तोड़ डाला। पौधा बहुत लंगड़ा दीखता था परन्तु पंगु भी विश्वाससे पहाड़ चढ़ सकता है और मैंने समझा कि दो ही बहुत हैं।

गुरुजी स्थलमार्गसे गये जिससे पहुंचनेमें कुछ जल्दी होती है। मैं कलकत्तेसे एस. एस. ईजिप्ट जहाज़पर जलमार्गसे गया। इस यात्रामें मेरे साथी दो लाजवन्तीके पौदे थे जो दृष्ट पुष्ट थे और दो वन चाँडालके थे जिनमें

एक दुर्बल था और दूसरा पंगु। संसार भरके धकेका सामना करनेकेलिए यही बल था जिससे चढ़ाई की गयी। अन्तमें विजयी होनेमें मुझे कुछ भी संदेह नहीं था। मैं अपने गुरुको और जिस कार्यका वह भंडा उठाये हुए थे उसको भलीभांति जानता था।

छुई मुई ऐसे पौंदे वड़े लड़कोंके चित्तको भी अपनी ओर खींच लेते हैं। हमारी प्रयोगशालाके पाससे जो विद्यार्थी जाता था यह देखनेकेलिए अवश्य रुक जाता था कि ज़रासी सुई चुभो देनेसे वा चुटकीमें दबा देनेसे पौंदे कैसे सो जाते हैं। इन सब बातोंसे भारतवर्षमें कोई हानि नहीं होती थी क्योंकि यहां बहुतसे पौंदे मिल सकते थे परन्तु समुद्र यात्रामें लड़कोंको उत्सुकतासे बचानेकेलिए पौंदोंकेलिए तारके छुन्नेका एक छोटा पींजड़ा बना लिया था। कप्तानने उद्देश्यकी उपयोगिता समझकर विशेष सहायताकी थी। प्रतिदिन प्रातःकाल यह पंछुकर हंसी की जाती थी कि मेरे पींजड़ेके पखेरूकी क्या दशा है।

यदि समुद्र रोगसे मुक्त रहे तो जहाज़परका जीवन निस्सन्देह बड़ा आनन्ददायक होता है। इस बातमें मैं बड़ा भाग्यवान था और अपना समय पढ़नेमें और पौंदोंकी देख रेखमें बिताता था। जो बन्दरगाह मार्गमें पड़ता था उसीसे पौंदोंकी पूर्ण व्यवस्था गुरुजीके पास भेज दी जाती थी। पूरे चार सप्ताहमें शिष्यको नाना प्रकारके अनुभव हुए जिसमें जैसे जैसे पौंदे विकसित और मुर्छित होते थे तैसे तैसे वह अपनेको कभी तो अभिलाषाके उच्च शिखरपर पाता था और कभी निराशाके गहरे समुद्रमें। मुझे यह देख कर बड़ा आनन्द हुआ कि पङ्गुके भी दो हरे अंकुर निकले जो मुझे शुभ लक्षण समझ पड़े।

जबतक जहाज़ हिन्द-महासागरमें था, पौंदे उसी प्रकार हरे भरे थे जैसे वह अपनी जन्मभूमिमें थे। लालसागरमें यात्रा करते हुए उनको धूप

मिलती थी और गरमीसे प्रफुल्लित थे। जब हमने भूमध्यसागरमें प्रवेश किया एकाएक बहुत तीव्र ठंडकका सामना करना पड़ा जिससे पौंदे मुरझा गये और पत्तियां लटक पड़ीं। जैसे जैसे पच्छिमकी ओर बढ़ते गये ठंडक बढ़ती ही गयी और जब लायनकी खाड़ीमें पहुंचे तब इस शंकासे उत्साह बहुत कम हो गया था कि क्या मैं इस थातीको उचित स्थानपर पहुंचा सकूंगा। मुझे यह बतलाया गया कि विस्केकी खाड़ी पौंदोंकेलिए काल ही होगी। मेरे वशमें केवल यही था कि मैं पींजड़ेको कमलोंसे खूब लपेट दूं और पौंदोंको केवल उस समय खोलूं जब थोड़ी देरकी धूप हो।

एक लम्बी यात्रा करनेके पश्चात् हम लंडन पहुंच गये। गुरुजी कुछ दिन पहले ही पहुंच गये थे और साउथ केर्निंगटनमें एक सुन्दर घर ले रक्खा था। वह अपने साथ सूक्ष्म यंत्रोंको दो सन्दूकोंमें भरकर ले गये थे। जिस सन्दूकको वह अपने साथमें ले गये थे, वह सुरक्षित था परन्तु दूसरा सन्दूक रेलके कर्मचारीको सौंपना पड़ा था जिसका परिणाम यह हुआ कि जो समुद्रकी कठिनाइयोंको कुशल पूर्वक सह सके थे वह ब्रिटिश कर्मचारीके हाथोंमें तितर बितर हो गये। अब केवल दो यन्त्र resonant अनुनादी और oscillating recorders दोलन-अंकी वच्चे थे और वह विचित्र crescograph जो पौंदोंकी सूक्ष्मसे सूक्ष्म बढ़को तुरंत अंकित कर देता था इतना विगड़ गया कि उसकी मरम्मत असम्भव हो गयी। पहले दो यन्त्र उद्देश्यकी सिद्धिके लिए अलम् ठहरे। इन अत्यन्त सूक्ष्म यन्त्रोंको लम्बी यात्रामें हिलनेसे बचाना असम्भव था। इसलिये कहीं कहीं मरम्मत करने और फिरसे बैठानेकी आवश्यकता पड़ी थी। सौभाग्यसे लंडनमें गुरुजीके एक शिष्य डाक्टर ज्योतिप्रकाश सरकार भी रहते थे जो भारतवर्षसे जानेसे पहले गुरुजीसे कई वर्षतक शिक्षा पा चुके थे। उनकी सहायता इस

समय हमारेलिए बड़ी ही अमूल्य ठहरी। उनके कोशलसे यह यंत्र फिर सूक्ष्म काम करने लग गये।

पौदोंके साथ मेरी परीक्षा वास्तवमें उस समयसे आरम्भ हुई जब हम लन्दनमें पहुंचे। अप्रैल मासका अन्त था। दिन अन्धकारमय था और कड़ाकेकी सर्दी पड़ रही थी, यद्यपि यह वहां का ग्रीष्मकाल कहा जाता था। मैंने पौदोंको एक बन्द गाड़ीमें लेकर उसक्रममें सावधानीसे रख दिया जो गैसकी गरमीसे गरम रक्खा जाता था और मुझे आशा थी कि अब हम सुरक्षित स्थानमें पहुंच गये। परन्तु दूसरे दिन प्रातः काल जब मैं पौदोंको देखने गया, मेरी सारी आशाओं-पर पानी फिर गया, यद्यपि गुरुजीके प्रयोगोंसे मुझे इस बातकेलिए प्रस्तुत रहना चाहिए था कि वनस्पति-जीवनकेलिए गैस बहुत ही हानिकारक है तथापि मुझे यह कभी नहीं सूझ पड़ा था। जो चार पौदे अबतक अज्ञात कठिनाइयोंको झेलते हुए भी बच गये थे वह नितान्त मृत समझ पड़े और यह सब मेरी अदूरदर्शिताके कारण। पत्तियां ढीली होकर लटक गयी थीं। और छोटी छोटी पत्तियां पीली पड़ गयी थीं नाना प्रकारके उपाय करनेपर दो तो खिल उठीं परन्तु दो विलकुल मर गयीं।

अब हमलोगोंके सामने यह कठिनाई उपस्थित हुई कि इन दो पौदोंको कैसे जीवित रखें, विशेषकर रातके समय। यदि अन्दर रखते तो विषैली गैससे बचना कठिन था और बाहर सर्दीसे ँठ जाते। इस कठिनाईमें गुरुजीने जो उपाय सोचा उससे मेरी घबड़ाहट दूर हो गयी। गुरुजी राजकीय वनस्पति-बागोंके डाइरेक्टरके पास रीजेन्टस पार्कमें गये, जो पहले ही नये आविष्कारोंकी विचित्रताको सुन चुके थे। हर एक प्रकारकी सहायताकेलिए उन्होंने बात दी और हम लोगोंको ताप-भवनमें ले गये जो गरम देशके पौदोंकेलिए विशेष प्रकारसे तैयार किया गया था। लन्दनके कुहरे और

हिम उत्पन्न कर देनेवाले तापक्रमने मुझे उत्साह शून्य कर दिया था। परन्तु ज्योंही मैंने ताप भवनमें प्रवेश किया मुझे ऐसा प्रतीत हुआ मानो मैं अपनी प्यारी जन्मभूमिमें पहुंच गया। जो आनन्द मुझे उस समय वाष्पोष्ण गरमीसे मिला उसको मैंने भारतवर्षमें कभी नहीं अनुभव किया था। वहां और भी अनोखी बातें थीं। पूर्ण विकसित कमल सरावरको शोभायमान कर रहे थे और धानके पौदोंका तना वालीके बोझसे झुका हुआ था। इनसे भी अधिक अपूर्व दृष्ट पृष्ठ केलेका वृक्ष था जिसमें पक्के फल लगे हुए थे। दोनों कृश पौदोंको भट्ट मालूम हो गया कि अच्छा समय आ रहा है। बागोंके रक्षक मिस्टर केलपने वादा किया कि इन परदेशियोंकी देखभाल स्वयम् करेंगे। कहनेमें यह आश्चर्य समझ पड़ता है कि उस दिनसे वह बढ़ने लगे मानो उनको भी इसका ज्ञान हो गया कि उनके द्वारा बहुत बड़े बड़े काम करने हैं और हम लोगोंको निराश कदापि न करेंगे। यह जानकर बड़ी प्रसन्नता हुई कि हम लोगोंके साथ दया करनेसे वनस्पति-वाटिकाओंको भी बड़ा लाभ हुआ। तुरन्त ही गुरुजीके महान् कार्य्योंकी चर्चा लोगोंमें होने लगी और रीजेन्ट पार्कमें झुन्ड-के झुन्ड मनुष्य इन विचित्र नमूनोंको जो भारतवर्षसे लाये गये थे देखनेकेलिए आने लगे। लोगोंमें इतना बड़ा उत्साह उमड़ रहा था कि 'टाइम्स' ने "वनस्पति-वाटिकाके दुर्लभ पौदे" नामका शीर्षक देकर एक लम्बा लेख लिख मारा—“विक्टोरिया रीजिया हौसके आकर्षक पौदोंमें एक फलदार केला, प्राचियोंका पवित्र कमल, *Nelumbium speciosum*, ऊख और धानके पौदे हैं। डेसमोडियम जाहर-नस्, टेलीग्राफ प्लान्ट (वन चांडाल) जो इस देशमें दुर्लभ है इस समय उसी वनस्पति-शाला-में (ग्रीन हौस) बढ़ रहा है। इस पौदेका महत्व

इस समय बहुत बढ़ गया है क्योंकि अध्यापक बोसने यह अनुभव किया है कि स्पन्दन स्वशक्ति-प्रेरित होते हैं और पत्तियां ठीक उसी प्रकार स्फुरण करती हैं जैसे जीवधारियोंके हृदय, जब उनपर किसी उत्तेजक, विष और विद्युत् धक्कोंका प्रभाव डाला जाता है।

दूसरी बात एक ऐसे घरके ढूढ़नेकी थी जो प्रयोगशालाका काम दे सके। हम लोगोंको अपनी सुविधाओंका उतना विचार नहीं था जितना इन पौदोंके स्वास्थ्यका जिनको प्रति दिन रोजेन्ट पार्कसे प्रयोग दिखानेकेलिए लाना पड़ेगा और सावधानीसे लौटाना पड़ेगा। जिस घरमें गैस जलनेका प्रबन्ध था वह इस योग्य नहीं था क्योंकि गैस पौदोंका जन्म बैरो है। इसी कारण ऐसे घर भी ठीक नहीं थे जो ऐसी सड़कोंके किनारे थे जिनपर मोटर गाड़ियां अधिकतर चलती थीं क्योंकि पेट्रोलके जलनेसे जो गैस उत्पन्न होती थी वह भी पौदोंकेलिए घातक थी। अन्तमें गुरुजीको मैदा घाटीमें एक मनोहर घर मिल गया जिससे लगी हुई एक वृहत बाटिका भी थी। घर का सामनेवाला सर्वोत्तम कमरा प्रयोगशालाकेलिए अलगकर दिया गया। कमरेमें एक और बड़ी शीशेदार खिड़की थी जिससे धूप खूब आती थी। इसी जगह एक स्थायी मेज़पर Resonant Recorder अनुनादी-अंकी रक्खा गया जिससे पौदोंके स्नायविक धड़कनकी गति अपने आप अंकित होती थी। इसीके पास एक श्वेत पर्दा था जिसपर विद्युत् प्रकाशके द्वारा वनचांडाल की नाड़ी-गति प्रदर्शित की जाती थी जो दोलन-अंकीकेद्वारा अंकित होती थी। मध्यमें पौदोंके विद्युत स्पन्दन और प्रतिस्पन्दनको सूचित करनेकेलिए विद्युच्छक्तिमापक रक्खा गया था। इसीके पास मृत्यु सूचक रक्खा गया था जिसके द्वारा पौदे अपने मृत्युकी सूचना ठीक उसी समय देते थे जिस समय यह घटना होती थी। इन सब उपकरणोंको लेकर हम लोग अपने आलं पकोंका सामना करने-

केलिए तैयार हो गये। इसके पश्चातके कुछ सप्ताहोंमें हम लोगोंका काम सबसे उच्च श्रेणीपर पहुंच गया क्योंकि इंगलैन्डके प्रमुख भुन्डके भुन्ड मैदाघाटीकी प्रयोगशालामें एकत्र होते थे जो जल्दी ही ऐतिहासिक महत्वको प्राप्त होनेवाली थी।

क्रमशः

आर्षजन

[ले० नारायणदास, बी. एस.सी.]

मनुष्यने अपनी सभ्यताके आदिसे ही लकड़ी जलाकर आग पैदा करना सीख लिया था। उसका नित्यका अनुभव था कि कुछ पदार्थ ऐसे हैं जो जल सकते हैं, और कुछ ऐसे जो नहीं जल सकते। पदार्थोंके गुणोंमें यह अन्तर क्यों है ? यह प्रश्न मनुष्यके हृदयमें उठने लगा। पहले पहल स्टाहने (Stahl) इसका उत्तर समुचित रूपसे दिया। उसके मतके अनुसार जितनी जलनेवाली वस्तुएँ हैं, उन सबमें एक व्यापक अवयव है। इस अवयवका नाम उसने फ़्लोजिस्टन रक्खा। वस्तुओंके जलनेपर यही व्यापक अवयव उनमेंसे धुआँ इत्यादिके रूपमें निकल जाता है, और उनका भार कम हो जाता है। इस प्रकार कोयला जलनेपर फ़्लोजिस्टन और राखमें परिणत हो जाता है :—

कोयला = फ़्लोजिस्टन + राख।

कुछ दिन पीछे जब यह ज्ञात हुआ कि धातु भी गरम करनेसे जल सकती हैं, और जलनेसे उनका भार अधिक हो जाता है, तब फ़्लोजिस्टनके सिद्धान्तके अनुसार धातुओंके जलनेका कोई कारण न पाया गया। यदि सिद्धान्त ठीक है तो जलनेपर धातोंका भार कम होना चाहिये, पर वास्तवमें भार बढ़ क्यों जाता है ? फ़्लोजिस्टन सिद्धान्तके अनुयायिओंने इसका कारण यह बतलाया कि धातुओंमें जो फ़्लोजिस्टन है, उसका भार शून्यसे

भी कम है, अर्थात् उसके निकलजानेसे धातुओंका भार बढ़ जाता है। इस प्रकार फ्लोजिस्टन दो प्रकारकी माननी पड़ी। धातुओंकी भस्मको कोयलेके साथ गरम करनेसे धातु निकल आती है। इसका कारण नीचे दिये हुए समीकरणसे प्रतीत होगा :—

धातु = भस्म + फ्लोजिस्टन;

कोयला = फ्लोजिस्टन + राख,

कोयला + भस्म = राख + फ्लोजिस्टन + भस्म = राख + धातु।

पर यहांपर यह बतलाना कठिन है कि कोयलेकी भारविशिष्ट फ्लोजिस्टनका भार धातुसे मिलनेपर न कुछसे भी कम कैसे हो जाता है।

ऊपर दिये कारणोंसे जलनेपर धातुओंके भारके बढ़जानेका कारण फ्लोजिस्टन नहीं हो सकता। अतः इसके कारणकी खोज कहीं और करनी चाहिये। जीन रे (Gean Ray सं० १५७३) ने यह अनुमान किया कि सम्भवतः वायुका कुछ अंश धातुओंके साथ मिलकर यौगिक बनाता है, और इसी कारण भार बढ़ जाता है। इसके मतका समर्थन और वैज्ञानिकोंने भी किया। पर लैवाइसरने पहले पहल यह परीक्षाओंद्वारा सिद्ध किया, जैसा आगे चलकर दिखाया जायगा।

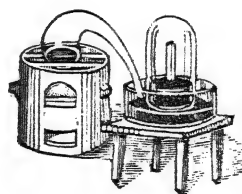


चित्र १

उसी समय प्रीस्टले (Priestley) उन गैसोंकी परीक्षा कर रहा था जो वस्तुओंको गरम करनेसे निकलती हैं। जब उसने पारेके लाल रसको गरम किया तो देखा कि उसमेंसे बहुत सी गैस निकलती है। उसने कांचके बरतन प में (चित्र १) पारा भरा और उसको दूसरे तसलेमें जिसमें भी पारा भरा था, उलट दिया। उसने पारद रस इस तरहसे बरतन प में रक्खा कि वह पारेपर तैरता रहे। फिर एक आतिशी शीशे या तालसे (burning glass) रस गरम किया, और देखा कि लम्बे बरतनमें पारा नीचे उतर रहा है। इसका कारण एक नई गैसका पैदा होना था। जब उस गैसकी परीक्षा की गई तो मालूम हुआ कि चोर्ज़े इस गैसमें बहुत तेज़ीसे जलती हैं और छोटे छोटे जानवर जैसे चूहे इत्यादि इसमें सांस लेकर जीते रह सकते हैं। परन्तु प्रीस्टलेने इस बातको नहीं माना कि हवामें भी यही गैस मिली हुई है, और जब किसी धातुमें मोरचा लगता है तो वह उस धातुमें मिल जाती है।

उसी समय स्वीडेनमें शीलने (Sheele) भी इसी गैसको सिंदूर, सोरा इत्यादि गरम करके तैयार किया था, पर उसकी परीक्षाका फलतक लोगोंको न मालूम हुआ।

अ व



चित्र २

जब लैवाइसरने प्रीस्टलेकी परीक्षाका हाल सुना तो उसने यह कहा कि जो गैस पारद-रसको गरम करनेसे निकलती है वह हवाका भी एक भाग है। और उसने इस बातको सिद्ध कर दिया कि जब पारा हवामें गरम किया जाता है तो

उसका पांचवां भाग पारेमें मिल जाता है और उसका लाल रस बन जाता है। उसने पारेको एक बरतन अ में (चित्र २) रक्खा और उस बरतनकी नली दूसरे बरतन व के अन्दर है, जिसमें हवा भरी थी। उसने पारेको गरम किया और उसका रस बनने और हवाका घनफल कम होने लगा। इस तरह बारह दिन गरम करके उसने यह बात देखी कि लाल रसका बनना और हवाका कम होना बन्द हो गया है। बाकी हवाका घनफल पहिलेसे $\frac{1}{5}$

कम था और इसमें कोई वस्तु जल नहीं सकती थी। अगर लाल रस फिर गरम किया जाय तो उसमेंसे उतनी ही गैस निकलती है जितनी हवामें कमी हुई थी।

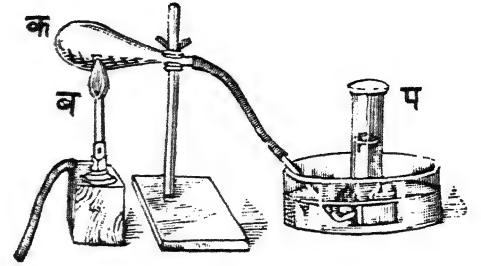
इसका नाम करण

लेवाइसरने इसका नाम अक्सीजन (Oxygen) अर्थात् अम्लजन या अम्ल पैदा करनेवाला रक्खा; क्योंकि बहुतसे तत्वोंको अक्सीजनमें जलानेसे जो पदार्थ बनते हैं, उनका घोल खट्टा (acid) होता है यद्यपि पीछेसे यह मालूम हुआ कि अम्ल बननेकेलिए अक्सीजनका होना जरूरी नहीं है। हम लोग उसको ओषजन कहते हैं।

ओषजन बनानेकी क्रिया

१-पारदरसको कांचकी एक नलीमें भरके गरम करनेसे ओषजन अलग हो करके बरतनमें जमा हो जाता है और नलीमें पारा रह जाता है।

२-अगर हम कांचकी नलीमें पारदरसकी जगह पोटेसियम क्लोरेट (potassium chlorate) लेलें तो उसमेंसे भी ओषजन निकलकर बरतनमें इकट्ठा हो जाता है। यदि पोटेसियम क्लोरेटमें थोड़ा मैंगनीज़-डाइ-आक्साइड (manganese dioxide) मिला लिया जाय तो बहुत कम आंचकी आवश्यकता होती है, और इसी विधिसे आजकल प्रयोगशालाओंमें ओषजन तैयार किया जाता है।



चित्र ३

क-पके कांचकी कुप्पी है, जो रबड़की नलीद्वारा कांचकी नलिकासे मिली हुई है। कांचकी नलिकाका दूसरा छोर एक मिट्टीकी प्यालीके अन्दर है। इस मिट्टीकी प्यालीमें दो छिद्र हैं, एक इसके पार्श्वमें, जिसमें होकर कांचकी नलिका प्रवेश करती है, दूसरा इसके पंढेमें जिसके ऊपर वायुघट (gas jar) पानी भर कर ओंधा दिया जाता है : [वायु घटके ओंधानेके पूर्व ही, तसलेमें पानी भर देते हैं] वायुघटको पहले लवालव पानीसे भरते हैं, तदनन्तर उसका मुँह एक कांचके ढक्कनसे, जिसपर चर्वी लगी रहती है इस तरह बन्द कर दिया जाता है कि हवाके बुलबुले उसके नीचे न रह जायँ। चर्वी इसलिए लगाते हैं कि ढक्कन जमकर बैठ जाय और न हवा भीतर जा सके और न पानी बाहर आ सके। अब इसको बाहर तसलेमें ओंधाकर, ढक्कन तब हटाते हैं, जब घटका मुँह पानीमें डूबा हो; पानी नहीं उतरता।

अब कुप्पीमें सुखाया हुआ पुटास और मग्नद्विओषित (पटासियम क्लोरेट और मेगनेनोक्साइड आक्साइड) रखकर मुँह बन्द करके गरम करते हैं। जब वायु कुप्पीमेंसे जल्दी जल्दी निकलने लगती है, तो वायुघटको भी सरकाकर और तनिक सा उठाकर, प्यालीके छिद्रपर रख देते हैं। अब वायु घटमें प्रवेश करने लगेगी और पानी उतरने लगेगा।

गुण

भौतिक—वायुकी तरह न तो इसमें रङ्ग है, न स्वाद और न गन्ध। यह हवासे कुछ ही भारी है। यदि हवाका घनत्व १ मानलें तो इसका घनत्व १.१०५ होगा। यह -११८° श० तक ठंडा होनेपर ५० वायुमंडलके भारसे तरल हो जाता है। पहिले पहल रोबलेस्कीने (Wroblewski) इसको तरल बनाया था। देवरने (Dewar) इसको

ठण्डा करके ठोस भी बनाया है। यह पानीमें थोड़ा थोड़ा (१०० में ३ या ४ भाग) घुल भी जाता है, और इसी कारण मछलियां पानीमें श्रोषजन पाकर जी सकती हैं। अगर पानीको खूब खौलाकर उसमेंका श्रोषजन निकाल करके मछलियां उसमें रखी जायं तो वे मर जायंगी।

रासायनिक - जब गन्धक हवामें जलता है तब उसमेंसे धुंधले नीले रङ्गकी लौ निकलती है पर जब उसको जला कर श्रोषजनके बरतनमें डालते हैं तो वह बड़ी तेज़ीसे जलता है और उसमेंसे चमकीले नीले रङ्गकी लौ निकलती है। गन्धकके जलनेसे जो धुआं बरतनमें जमा होती है उसको गन्धक द्विश्रोषित कहते हैं। यदि उसमें थोड़ा पानी डालके उसके घोलमें नीला कागज़ जिसको लिटमस कागज़ या लिटमस पेपर (litmus paper) कहते हैं डाला जाय तो वह लाल हो जायगा। इससे यह मालूम हुआ कि सल्फ़र डाइ ओक्साइडका (गंधकद्विश्रोषित) घोल अम्ल है। यदि सुलगती हुई लकड़ी या कोयला श्रोषजनमें डाला जाय तो वह भस्मसे बल उठता है।



चित्र ४

उसी तरह यदि फास्फोरस और मेगनेसियमको भी श्रोषजनमें जलावें तो उनमेंसे इतनी तेज़ रोशनी निकलती है कि आंख चोंधिया जाती है। और उनमेंसे सफ़ेद रङ्गका धूआं निकलती है जो बरतनके चारों ओर जम जाती है या बरतन में उसकी भस्म गिर पड़ती है। इनमेंसे फास्फोरसके भस्मका घोल अम्ल (acid) होता है और

मेगनेसियम भस्मका घोल क्षार (alkali) होता है, क्योंकि वह लिटमस कागज़ लाल नहीं करता बल्कि लाल कागज़का रङ्ग फिर नीला कर देता है।

यदि लोहेके तारको लाल गरम करके या उसके सिरेपर जलता हुआ कोयलेका टुकड़ा या गन्धक लगाके उसको श्रोषजनमें डालें तो वह तार बड़ी तेज़ीसे जलने लगता है और लोहा गल गलकर बरतनमें गिरता है। लोहेकी भस्म पानीमें नहीं घुलती, इससे पानी न तो अम्ल ही होता है और न क्षार।

जब आग बुझ जाती है तो लोगोंका उसको फूंकनेसे यही मतलब है कि उसमें आक्सिजनका ज्यादा प्रवेश हो और लकड़ी बलने लगे। जब कोई वस्तु जलती है तब इसका और श्रोषजनका सम्मेलन होता है और एक नया पदार्थ बनता है। संसारके थोड़ेसे तत्वोंको छोड़ करके कुल तत्व श्रोषजनके साथ मिलकर यौगिक पदार्थ बनाते हैं।

उपयोग

श्रोषजन मनुष्य और जानवरोंकेलिए बहुत आवश्यक है, क्योंकि जब मनुष्य श्वास लेता है तब हवाके साथ वह श्रोषजनको अन्दर खींचता है और फिर जब वह हवाको बाहर निकालता है तब उसमें श्रोषजन बहुतही कम रह जाता है और उसकी जगह कर्बन-द्विश्रोषित (Carbon-di-oxide) मिल जाता है। श्रोषजन इस मनुष्यको सांस लेनेको दिया जाता है जिसकी सांस किसी कारणसे बन्द हो गई हो या वह मुश्किलसे सांस लेता हो। इसी कारण जब कोई डूबा हुआ बेहोश मनुष्य निकाला जाता है, तब उसके नाक या मुँहमें फूंकते हैं जिसमें सांस चलने लगे। हवाके बदले यदि श्रोषजन फूँका जाय तो और भी शीघ्र लाभ हो। डूबकी मारनेवाले मनुष्यों या नौकाओंमें श्रोषजन बाहरसे पहुँचाया जाता है जिसमें मनुष्य श्वास ले सकें।

अङ्कगणितकी शिक्षा

[ले० सतीशचन्द्र घोषाल बी. एस-सी]

१—गणित सिखानेका उद्देश

अंकगणित व्यवहारोपयोगी है और विचार शक्तिको बढ़ाती है



व्यवहारिक लेनदेनमें, मज़दूरीसे लेकर राजकार्य पर्यंत जीवनके सब व्यापारोंमें, अङ्कगणितका ज्ञान आवश्यक है—इस बातको हर एक मनुष्य मानता है। मनको एकाग्र करनेकी, विचार शक्तिको गहरा दौड़ानेकी और नियमबद्ध सोचनेकी जैसी आदत गणितके प्रश्न हल करते रहनेसे पड़ती है वैसी दूसरे विषयोंको अध्ययन करनेसे आसानीसे नहीं होती—यह सब शिक्षकोंको मालूम ही है। यथार्थमें व्यवहारिक उपयोग और विचार शक्तिकी प्रौढ़ता-एकाग्र सोचनेकी आदत—इन्हीं दो उद्देश्योंको लेकर स्कूलोंमें गणित पढ़ाई जाती है।

विचार शक्तिको बढ़ाना शिक्षकका अंतिम उद्देश्य

उपर्युक्त दोनों उद्देश्योंमेंसे पहिला तो सर्व साधारणको भली भांति विदित ही है परन्तु दूसरे उद्देश्यसे अधिकांश जनसमूह अपरिचित हैं। वास्तवमें अधिकांश अध्यापक भी विचार शक्तिके बढ़ानेकी ओर बहुत कम ध्यान देते हैं। दिये हुए प्रश्नका येनकेन प्रकारेण उत्तर निकाल लेना ही वे गणितका उच्चतम अभिप्राय समझते हैं, परन्तु ऐसा न होना चाहिये। शिक्षकोंका कार्य बालकोंकी विचारशक्ति बढ़ाना है। इसी हेतु सवाल लगानेकी प्रक्रिया, शृंखलाबद्ध क्रिया, सुगम रीति और स्वच्छ साधन निरे उत्तरसे बढ़कर ध्यान देने योग्य तथा विचारणीय हैं।

केवल नियम ही न बताने चाहिए

बालकोंकी विचार शक्ति बढ़ानेके अभिप्रायसे गणितके केवल नियमोंके बता देनेसे ही काम न चलेगा। ये शुष्क नियम यथार्थमें बालकोंकी

शक्तिके एक प्रकारसे घातक हैं। ये नियम किस प्रकार निकाले गये उनके तत्व क्या हैं ये बातें साक्षात् पदार्थोंका उपयोग करके उदाहरण द्वारा यदि समझाई जावे तो विद्यार्थी दिये हुए प्रश्नके विषयमें सोचेंगे, विचारेंगे, और अपनी बुद्धिसे काम लेंगे।

अङ्कगणितकी उपयोगिता

परिमाणवद्ध ज्ञान साधारण ज्ञानसे ऊंचा है, क्योंकि 'कितना है?' यह भी उसके अन्तरगत है। एक मनुष्यने किसी समुदायको देखकर सिर्फ इतना ही जाना कि 'बड़ा भारी समुदाय है'। दूसरेने मनुष्योंको गिनकर कहा 'बड़ा समूह है; ५७ मनुष्य हैं'। निस्संदेह दूसरे मनुष्यका समुदाय सम्बंधी ज्ञान पहिले मनुष्यकी अपेक्षा विशेष है, और उच्च कोटिका है, क्योंकि उसमें वस्तु कितनी है यह परिमाण मौजूद है। यथार्थमें गणितकी शिक्षा प्राप्त कर बालक अपने वस्तु सम्बंधी ज्ञानमें संख्या और परिमाणका बोध जोड़कर उसे अधिक उपयोगी बनाते हैं।

बालकोंमें ज्ञान प्राप्त करनेकी इच्छा प्रकृतिसे ही है

बालकोंमें एक प्राकृतिक इच्छा यह होती है कि जिस वस्तुको वे देखते हैं उसके विषयमें वे पूरा अन्वेषण करते हैं। उसका स्वाद, रंग, रूप इत्यादि जान लेनेके सिवाय वे यह भी जानना चाहते हैं कि वस्तुकी संख्या क्या है, और उसका परिमाण कितना है। यह मानसिक इच्छा शिक्षकोंके बड़े उपयोगकी है, क्योंकि गणितकी श्री-गणेश इसी प्राकृतिक इच्छाके आधारपर है। यथार्थमें बालकोंके व्यवहारकी वस्तुओंसे शुरू करके यदि इन्हीं वस्तुओंकी संख्या और परिमाणका ज्ञान उन्हें कराया जावे तो वे बड़े प्रसन्न होकर उसे सीखेंगे।

गणित शिक्षाका प्रारम्भ

इसीलिए चतुर शिक्षकोंका कर्तव्य है कि

बालकोंके व्यवहारमें आनेवाले पदार्थोंद्वारा ही उन्हें गिन्ती वगैरह सिखानेका प्रयत्न करें। पाठ-शालाकी बेंचें, कसरतके मैदानमें लगे हुए वृक्ष, झूठ मूठकी दुकानदारी, कौड़ियों और बीजोंके खेल और इनमें बालकका नफ़ा और नुक़सान, गांवके मनुष्योंकी संख्या, पिताके खेतकी सालाना उपज—यही सब बातें ऐसी हैं जिनके विषयमें कुछ जाननेकेलिए प्रत्येक बालक उत्सुक रहता है। इन्हीं सब बातोंकी संख्याका विचार करनेकी उत्सुकताका बीज बालकोंके हृदयमें बो कर गणित सिखानेका प्रारम्भ करनेसे यह विषय उन्हें रुचिकर प्रतीत होगा। जीवनमें मिलनेवाले पदार्थोंका विशेष ज्ञान प्राप्त करनेकेलिए गणितकी आवश्यकता है—यह जानकर वे उसे बड़ी खुशीसे सीखेंगे।

२—संख्या सम्बन्धी ज्ञानका विकास संख्याएं और गिन्ती

गणितकी उन्नति सभ्यताकी उन्नतिके साथ साथ हुई है जिस प्रकार मनुष्य जातिने अपनी प्राचीन जङ्गली अवस्थासे वर्तमान सभ्यताकी ओर धीरे धीरे उन्नति की है उसी प्रकार उसके गणित सम्बन्धी ज्ञानका भी धीरे धीरे विकास होता गया है। पदार्थ विद्या और यंत्रकलाकी जो असाधारण उन्नति हम वर्तमान युगमें देखते हैं उसका गणित विद्यासे घनिष्ठ सम्बंध है। यथार्थमें सभ्यताकी उन्नतिका विचार करते ही हमें गणित-ज्ञानकी उन्नतिका विचार भी करना पड़ता है।

असभ्य जातियोंमें गणित

उस प्राचीन असभ्य अवस्थामें मनुष्यका संख्या सम्बन्धी ज्ञान बहुत ही कम रहा होगा। इस बातका अंदाज़ा हम वर्तमानकी गोंड़, भील, कोल आदि जंगली जातियोंको देखकर भली भांति लगा सकते हैं। इनमेंसे तो बहुतसे अब भी पांचसे अधिक गिन्ती नहीं कर सकते। पांचसे अधिक संख्याओंके विषयमें वे सिर्फ़ 'बहुत हैं' इतना

जानते हैं। निस्संदेह इस प्रकारके किञ्चित् ज्ञानसे वर्तमानकी जटिल गणित विद्यातक मनुष्य जातिने किस प्रकार उन्नति की यह आश्चर्यजनक प्रतीत होता है।

गिन्तीकी आवश्यकता और उसकी विधि निश्चित समूहसे तुलना

इतिहाससे पता लगता है कि प्राचीन कालमें मनुष्य बहुत समयतक चरवाहेकी अवस्थामें रहा है। इस अवस्थामें कुटुम्बके कुटुम्ब पास पास रहकर ढोर चराया करते थे और कुटुम्बके वृद्ध पुरुष लड़ाईके समय अपनी सब सन्तानको इकट्ठा कर युद्ध किया करते थे। इस अवस्थामें इन्हें इतना जानना तो आवश्यक ही था कि उनके ढोरोंकी संख्या कितनी है, उनके कुटुम्बमें मनुष्योंकी संख्या क्या है। ऐसी अवस्थामें यदि यह मान लिया जाय कि उन लोगोंको संख्याका ज्ञान नहीं था तो इतना तो अवश्य मानना ही पड़ेगा कि वे लोग अपने ढोरों और मनुष्योंकी संख्याका दिग्दर्शन किसी खास समूहसे तुलना करके—उससे कम है या अधिक—कर लेते होंगे। आजकल भी ऐसे मनुष्य पाये जाते हैं जो लेनदेनमें बहुधा लकीरोंकेद्वारा अपने हिसाब किया करते हैं। ग्वालेकी टिपकियां और कुम्हारोंकी लकीरें इस बातका खासा सबूत हैं।

उंगलियोंद्वारा गिन्ती

इस भद्दी अवस्थासे क्रमशः उन्नति करते करते मनुष्य जातिने बहुत समयमें उंगलियोंद्वारा गिन्ती करना सीखा। इस उन्नतिको पाठक असाधारण उन्नति समझें। उंगलियोंसे गिनना सरल और स्वाभाविक था क्योंकि उंगलियां आसानीसे काममें आनेवाली और अव्यय हैं। संख्याओंको गिननेकी दशमल परिपाटीका आधार यही दसों उंगलियोंसे गिनना है। उस समयके मनुष्योंको, यदि वस्तुएं दससे कम हुईं तो गिननेमें कोई अड़चन नहीं पड़ती थी। यदि संख्या दससे अधिक हुई तो दोनों पंजे एक बार उठाकर दुबारा ऊपरकी संख्या अंगुलियोंद्वारा बतला दी जाती थी।

परन्तु बड़ी बड़ी संख्याओंके गिननेमें हमेशा अड़चन हुआ करती थी। धीरे धीरे बहुत समयमें दो दस, (बीस) तीन दस (तीस) इत्यादि दसकी गुण्य संख्याएं निकलती आईं। इन सब संख्याओंके नाम इनका बहुत कालतक उपयोग होतेर हनेके पश्चात निकले होंगे, ऐसा प्रतीत होता है।

संख्याओंके लिखनेकी विधि इस ज़मानेके बहुत समय बाद निकली इसमें कोई शक नहीं। यथार्थमें पहिले अड़कोंके बदले लकीरोंद्वारा संख्याओंके लिखनेकी परिपाटी बहुत समयतक प्रचलित रही। किसी दी हुई बड़ी संख्याको आसानीसे किस प्रकार लिखना—यह उस समयकी सुसभ्य जातियोंको भी मालूम नहीं था। जबतक कि वर्तमानमें प्रचलित संख्यालेख-प्रणालीका आविष्कार न हुआ गणितशास्त्रमें कुछ भी उन्नति न हो सकी।

वर्तमान समयमें जिस प्रणालीसे हम संख्याएं लिखते हैं वह कितनी सुन्दर और चातुर्यपूर्ण है! शून्य तथा अड़कोंका मान उनके स्थानोंपर अवलम्बित है ये दो बातें इसमें बड़े ही माकेंकी हैं। इस परिपाटीकेद्वारा हम बड़ीसे बड़ी संख्याको आसानीसे लिख सकते हैं। इसी लेख प्रणालीके अनुकूल संख्याओंकी नामप्रणाली 'दस' पर निर्धारित की गई है, इसीलिए इस सारी परिपाटीको 'दशमल' परिपाटी कहते हैं। इस 'दशमल' परिपाटीका जन्मस्थान भारतवर्ष है और यहींसे यह प्रणाली दुनियाभरमें फैली है। इस परिपाटीके निकलनेके बादसे ही गणित शास्त्रकी खूब उन्नति हुई और इस उन्नतिका अधिकांश यश युरोपवालोंके हिस्से है।

३—अङ्कगणितकी वृद्धि।

'दशमल' प्रणालीका आविष्कार

संख्या लेखनकी दशमल-प्रणाली युरोपखंडमें तेरहवीं शताब्दीमें पहुंची, परन्तु जबतक छापनेकी कलाका आविष्कार न हुआ जन-साधारण इससे

अपरिचित ही रहे। सोलहवीं शताब्दीके पश्चात अङ्कगणितका प्रचार सहसा हो गया। अद्यावधि अङ्कगणितकी प्रक्रियाओंके करनेमें योग्य लेख-प्रणालीके बिना जो जो असुविधाएं होती थीं वे सब दूर हो गईं।

'दशमल' प्रणालीका महत्व

दशमल-प्रणालीकेद्वारा अङ्कगणितमें जो उन्नति हुई उसका अंदाज़ा निम्नलिखित बातोंसे लगाया जा सकता है। गुणा और भागकी वे सरल प्रक्रियाएं जो आजकल प्रचलित हैं इसी परिपाटीके आधारपर निकलीं। दशमलव भिन्न, मूल (वर्ग और घन) और घातोंका निकलना इनकी सुगम प्रक्रियाएं ये सब इस प्रणालीपरसे ही निकाली गईं।

गणित पढ़ानेकी पद्धतिमें हेर फेर

अङ्कगणितकी उन्नतिके साथ साथ ही उसके पढ़ानेकी विधिमें भी नूतन सञ्चार हो गया। उस समय केवल यांत्रिक-परिपाटीका अवलम्बन किया जाता था। शिक्षक काले तख्तेपर संख्याएं लिखते जाते थे और विद्यार्थी इन्हीं संख्याओंको कंटाग्र रट लेते थे। इस प्रकार संख्या ज्ञानका तत्व विद्यार्थियोंको कभी बतलाया ही नहीं जाता था।

वस्तुओंद्वारा गिनती सिखाना

सोलहवीं शताब्दीके अखीरमें शिक्षकोंका ध्यान इस ओर आकर्षित हुआ कि विद्यार्थियोंको संख्याओंका ज्ञान सिर्फ नामोंको रटानेसे ही नहीं बरन साक्षात् वस्तुओंका उपयोग करके भी कराना चाहिये। इस प्रकार शिक्षाद्वारा विद्यार्थियोंमें विचार शक्ति बढ़ती है और वे सिर्फ निर्जीव नियमोंपर ही अवलम्बित नहीं रहते।

लेखा लगानेकी रीतिमें फेरफार

दशमलवके प्रचारके साथ ही लेखा लगानेकी रीतियोंमें भी बहुत परिवर्तन हो गया है। इस बातको सब लोग जानते हैं कि किसी वस्तुकी लम्बाई, इत्यादि नापनेमें हम पूर्णरूपसे कृतकार्य

नहीं हो सकते। सूक्ष्म औज़ारोंकी सहायतासे भी हम इंचके सहस्रांशसे आगे नहीं जा सकते। ऐसी हालतमें हमें सिर्फ 'तखमीनन' फलके ऊपर संतुष्ट होना पड़ता है और यथार्थमें ऐसा होना ही चाहिये। परन्तु भिन्नोकेद्वारा ऐसा करना असंभव है। गणितके व्यवहारिक उपयोगमें सरलता हो जानेका एक मात्र उपाय दशमलव ही है, और इसका उपयोग भी बहुतायतसे किया जाता है।

अष्ट राशिकेलिए अक्षरोंका अङ्कगणितमें उपयोग

इन दिनों बीजगणितकी नाई अङ्कगणितमें भी अष्ट राशिकेलिए अक्षरोंका उपयोग करने लगे हैं। इस प्रकारकी रीति बहुत ही अच्छी सरल और सुबोध होती है, परन्तु कई लोगोंका मत है कि बीजगणितकी रीतियोंका अङ्कगणितमें उपयोग करना योग्य नहीं। परन्तु इनके प्रमाण प्रबल नहीं, केवल पोच हैं। अङ्कगणितका अस्तित्व बीजगणितमें उसके मिल जानेसे मिट जायगा, गणितकी प्रक्रियाएं बहुत सरल हो जायंगी इत्यादि युक्तियां पुष्ट नहीं हो सकतीं। यह बात सब लोगोंको विदित है कि अङ्कगणित, बीजगणित, और रेखागणित एक गणित शास्त्रकी शाखाएं हैं, इनमें एक दूसरेसे भिन्नता तथा उनके विषय मण्डलकी सीमा स्पष्ट रीतिसे अंकित नहीं की जा सकती। इनके विषय इस प्रकारसे आपसमें मिले हुए हैं कि उनका अलग अलग निर्देशित करना असंभव है।

नई परिस्थितिका अङ्कगणितपर प्रभाव

नवीन परिस्थिति हो जानेके कारण अङ्कगणितके कई विषय जो आजतक मुख्य समझे जाते थे गौण समझे जाने लगे हैं। इन विषयोंमेंसे 'हिस्सा और पत्ती' 'किस्तबंदी' 'मिती काटा बट्टा' इत्यादि मुख्य हैं। ऐसे विषय जिनका व्यवहारिक उपयोग विशेष नहीं यथा महत्तम समापवर्तक और लघुतम समापवर्त्य बड़े बड़े हरो वाले भिन्न, आवर्तक दशमलव, ऐसे माप

जो उपयोगमें नहीं आते, इत्यादि सम्बंधी प्रश्नोंको पहिलेके समान महत्व नहीं दिया जाता है।

विषयका नवीन रीतिसे विभाग

यह बात भी अब सर्वमान्य हो गई है कि अङ्कगणितकी प्रक्रियाएं बहुत थोड़ी होनेके कारण और इन्हींका सर्व प्रकारके प्रश्नोंमें उपयोग होनेके कारण इस बातकी कोई आवश्यकता नहीं कि ये सब विषय अलग अलग रक्खे जायं और इनको अलग अलग पढ़ाया जाय। इस प्रकार विषय-विभागोंको नाहक बढ़ानेसे ही अङ्कगणितका डील डौल बहुत बढ़ गया है, और इसी कारण विद्यार्थी इस विषयको अच्छी तरह नहीं समझ सकते। अङ्कगणितकी मूल प्रक्रियाएं निम्नलिखित हैं—संख्या ज्ञान, गिन्ती और लिखनेकी विधि, जोड़, बाकी, गुणा, भाग, भिन्न और दशमलव तथा त्रैराशिक। इन्हींकी सहायतासे गणितके सब प्रकारके प्रश्न लगाये जा सकते हैं।

४—बालककी मानसिक शक्तिआं और गणित

बालक स्वतः पदार्थोंका उपयोग करके उनका अन्वेषण करें

सब शिक्षकोंको मालूम है कि बालक ज्ञान प्राप्त करनेकेलिए बहुत ही उत्सुक रहता है। चीज़ोंके विषयमें जाननेकी उसे तीव्र इच्छा रहती है। परन्तु इस प्राकृतिक इच्छासे हम लोग पूरा लाभ तभी उठा सकते हैं जब उसकी पूर्ति योग्य साधनोंद्वारा की जाय। यदि हम बालकको स्वतः चीज़ोंको देख भालकर उनका अन्वेषण न करने दें अथवा उनको ऐसे पदार्थोंके विषयमें बतावें जिनको वे पसंद नहीं करते अथवा जिनका ज्ञान उनकी बुद्धिमें समा नहीं सकता तो उनकी ज्ञान प्राप्त करनेकी इच्छाकी किसी हालतमें पूर्ति नहीं कही जा सकती। यदि हम बालकोंको एक समयमें दो अथवा और भी अधिक कठिनाइयां उपस्थित कर दें तो उनकी बुद्धि थक जाती है। किसी विषयकी सूक्ष्म सूक्ष्म बातोंका विस्तार-

पूर्वक विवरण करना भी उन्हें नहीं भाता क्योंकि उनका मन अभी संकुचित है।

दूसरी स्मरण रखने योग्य बात यह है कि जिस विषयकी शिक्षा हम बालकोंको देना चाहते हैं उसको हम बालकोंकी दृष्टिसे देखें। विद्यार्थियोंको इस विषयके सम्बन्धमें कौन कौनसी बातें रुचिकर होंगी और किस प्रकार होंगी, कौन कौन सी कठिनाइयाँ उपस्थित होंगी, तथा इनको किस प्रकार समझाना होगा—ये सब बातें पाठकको विषय शुरू करनेके पहिले देख लेना चाहियें।

ये पदार्थ बालकोंकी रुचिकर और उनके दैनिक व्यवहारमें आनेवालोंमेंसे हों

इस बातको सब लोग जानते ही हैं कि विद्यार्थियोंको उनके दैनिक व्यवहारमें आनेवाली चीजोंके विषयमें जाननेकी बड़ी उत्सुकता रहती है। इसीलिए गणितके सवाल उनके दैनिक व्यवहारमें आनेवाले पदार्थोंके विषयमें हों। इसमें शक नहीं कि गणितकी तर्कको समझ लेना और समझा देना आसान काम नहीं। परंतु इसीलिए गणितके मास्टरोंको बड़ी सावधानीसे काम करना होगा। दी हुई शर्तोंको साफ़ साफ़ समझाकर इनसे क्या परिणाम होगा यह अच्छी तरह बताया जाय। उस विषय-विभागका जीवनक्षेत्रमें क्या उपयोग है इसको समझाकर विद्यार्थियोंका उत्साह बढ़ाते जाना चाहिये। सम्भवतः सवालको किस तरह हल करना होगा इस विषयमें विद्यार्थियोंकी अनुमति स्वतंत्रतापूर्वक लेकर सवाल करना अच्छा होगा।

यह बात निर्विवाद है कि बालकोंको प्रत्यक्ष पदार्थोंका उपयोग करानेसे विषयकी और उनकी अभिरुचि बढ़ती है, परंतु इस बातको ध्यानमें रखना चाहिये कि ये पदार्थ बालकोंकी रुचिके उपयुक्त हों और उनके साधारण खेल कूदमें होनेवाले पदार्थोंमेंसे हों।

गणितकी शिक्षा जहांतक बन सके व्यवहारिक हो

बालक कार्य करनेकेलिए हमेशा तय्यार रहते

हैं। शारीरिक वृद्धिके श्रमको आवश्यकता है इसीलिए बालक खूब खाता है और दिन भर चलता फिरता रहता है। सुस्त बैठना बालकको मृत्युके समान दुखदाई प्रतीत होता है। इसीलिए जो शिक्षा विद्यार्थियोंसे काम नहीं लेती, जो उन्हें चुपचाप बैठनेकेलिए बाध्य करती है निस्संदेह निकम्मी है। इसलिए गणित शिक्षामें शारीरिक श्रम पूर्ण व्यवहारिक परीक्षाओंको योग्य स्थान देना चाहिये।

बालकोंकी तर्क शक्ति

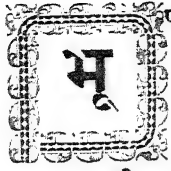
अक्सर इस बातकी शिकायत सुनी गई है कि बालकोंकी तर्क शक्ति बहुत ही कमज़ोर होती है, परंतु अनुभवसे सिद्ध हुआ है कि यह बात सत्य नहीं। बहुतसे बालक बहुत ही युक्तिपूर्ण सवाल जवाब दिया करते हैं। बस बात इतनी ही है कि उनका भाषापर अधिकार तथा अनुभव बहुत ही कम है इसीलिए कभी तो वे अपनी तर्कको योग्य शब्दोंद्वारा प्रकाशित नहीं कर सकते और कभी कभी सोच भी नहीं सकते। परंतु हमारा काम है कि हम उनकी तर्कशक्तिको हर तरहसे बढ़ावें और किसी ग़लत युक्तिकेलिए उनका उपहास न करें, बालकको उसकी ग़लतियाँ समझा देनेसे उसमें आत्म विश्वासकी कमी न होगी, उनके श्रमकेलिए उन्हें हमेशा उत्तेजना दी जाय तथा मास्टर उनके साथ पूर्ण सहानुभूति रखें।

बालकोंकी कल्पना शक्ति और उसका उपयोग

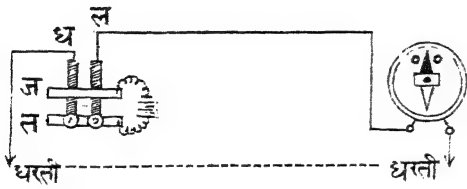
यद्यपि बालकोंमें गूढ़ विचार कर सकनेकी शक्ति बहुत थोड़ी है तदपि उनको कल्पना शक्ति बहुत ही मज़बूत है। प्रत्येक व्यक्तिने बालकोंको 'लाठियोंके' घोड़े बनाते हुए देखा होगा। पत्थरके टुकड़ोंके पैसे और धूलके लड्डू यह सब बालकोंकी अपूर्व कल्पनाशक्तिके कार्य हैं। इसीलिए इस कल्पना शक्तिका उपयोग करना हमारा हर तरहसे कर्तव्य है अंकगणितकी प्रक्रियाओंमें 'मानलो' का बहुत काम पड़ता है और इसी जगह हमें बालकोंकी कल्पनाशक्तिसे काम लेना चाहिये।

तार कैसे भेजते हैं ?

[ले० बी. एस. तम्मा, एम्. एस-सी.]



भूपाल—तार भेजनेकी व्यवस्था बहुत ही सरल होती है उसकी आकृति चित्र नं० १ में दी है। विद्युत्प्रवाहोत्पादक पात्रके दोनों छोर ज व त रूपी पट्टियोंमें लगे होते हैं। यह पट्टियां लकड़ीपर ऊपर नीचे लगी होती हैं। ल व थ दो पीतलकी लचकदार पट्टियां हैं। इन पट्टियोंके सिरेपर १ व २ दो विद्युद्वरोधक एवोनाइटके बटन लगे होते हैं। ल दोनों स्थानोंको जोड़नेवाले तारसे जुड़ी है और थ धरतीसे। जिस समय यह बटन दबाये नहीं जाते उस समय दोनों पट्टियां ऊपरकी पट्टी ज से लगी हुई होती हैं।



चित्र नं० १

ऊपर कही हुई बातोंसे तार पढ़नेवाले व तार भेजनेवाले यंत्रोंकी बनावट तुम भलीभांति समझ चुके होंगे। *

भूपाल—आपने जो कुछ इन यंत्रोंके विषयमें कहा वह सब तो मैं समझ चुका, परन्तु मुझे कुछ संदेह भी हैं। पहिला यह कि सामान्य विद्युत्प्रवाहमापकके सदृश लिपटे हुये तारके एक ही रीलका उपयोग न करते हुए दो रीलोंके उपयोगसे क्या लाभ ? दूसरे दिशासूची सुईपर एक कांटा लगानेकी क्या आवश्यकता है ? उस सुईके ही घुमावसे वही काम लिया जा सकता है जो कि कांटेसे लिया जाता है, तीसरे इन यंत्रों-

को उपयोगमें लाकर किस प्रकार तार एक स्थानसे दूसरे स्थानको भेजा जाता है ?

गोपाल—तारसे लिपटे हुए दो रीलोंका उपयोग करनेसे लाभ तो अवश्य होता है। परन्तु वह लाभ क्या है यह तुम अभी नहीं समझ सकते। दूसरी शंकाका उत्तर यह है कि सुईके घुमावका ही उपयोग किया जा सकता है परन्तु सुईका आकार छोटा होनेके कारण उसकी गति देखनेमें नेत्रोंको कष्ट होता है। यदि बड़ा सुई उपयोगमें लाई जाय तो लोहेकी होनेके कारण बहुत भारी हो जावेगी। इसलिए छोटी ही सुईका उपयोग कर उसमें किसी हलके धातुका बना हुआ कांटा लगाया जाता है। तुम्हारी तीसरी जो शंका है उसीका उत्तर मैं देनेवाला ही था। ऊपर दिये हुए चित्रसे यह तुम्हें मालूम हो सकता है कि तारके भेजनेमें इन यंत्रोंकी सहायता किस प्रकार ली जा सकती है। यह तो तुम्हें याद ही होगा कि तार भेजनेवाले यंत्रके दोनों स्प्रिंग ऊपरकी पट्टीसे लगे रहते हैं।

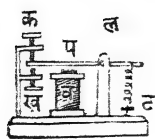
जब २ को दबाकर ल पट्टीको त से छुवा देते हैं तो विजलीकी धारा बाटरीसे त में, त से ल में, ल से दूरके स्थानके गैलवेनोमीटरमें जाती हुई, धरतीमें प्रवेश करती है। पृथिवीमें होकर थ में, थ से ज में (क्योंकि थ पट्टी ज से सदैव चिपटी रहती है,) ज से फिर बाटरीके दूसरे छोरमें पहुंच जाती है। इस प्रकार इसका चक्र पूरा हो जाता और धारा बहती रहती है, जब तक कि बटन दबा रहे। दूरके स्थानपर विद्युद्धार एक गैलवेनोमीटरमें (विद्युत्प्रवाहमापक यंत्र) होकर बहती है, और उसकी सुई अपनी असली जगहसे दाएंको हट जाती है। अब १ को दबाइये (२ को छोड़ दीजिये)। विद्युन्मार्ग अब इस प्रकार है :—

विद्युत्प्रवाहमापक और सूचकमें भेद इतना ही है कि पहिला प्रवाहको नापता है व दूसरा केवल प्रवाहके अस्तित्वको बतलाता है।

बाटरीसे तमें तसे धमें धसे धरतीमें, धरतीसे दूरके स्थानके विद्युत्प्रवाहमापक यंत्रमें पहुंचती है। वहांसे लमें लसे जमें जसे बाटरीमें। यह स्पष्ट है कि चक्र पूरा हो गया। विद्युद्द्वारा अबकी बार दूसरे स्थानके गैलवेनोमीटरमें, पहलेसे विपरीत दिशामें बह रही है। अतः पहले दाएंको यंत्रकी सुई हटी थी, तो अबकी बार बाएंको हटैगी। इस प्रकार १, २ को क्रमशः दवानेसे विद्युत्प्रवाहमापक यंत्रकी सुई, दाएं बाएं घुमा सकते हैं। यंत्रकी सुईकी इन्हीं हरकतोंसे हम दूसरे स्थानको जो संदेश चाहें भेज सकते हैं, केवल यही निर्णय कर लेना पड़ेगा कि अमुक अक्षरकी सूचक कौन कौनसी हरकतें हैं। मान लो कि पहले दाएंको और तब बाएंको हटनेपर 'अ' सूचित होता है; एक बार दाएंको और फिर दो बार बाएंको हटनेसे 'इ' का अभिप्राय है। इसी प्रकार और भी अक्षरोंके लिए चिन्ह बनाये जा सकते हैं। अंग्रेजी भाषाके अक्षरोंके स्मारक चिन्ह पहले दिए जा चुके हैं।

अबतक बतलाई हुई व्यवस्थामें तार नेत्रोंकी सहायतासे पढ़े जाते हैं, परन्तु आजकल साधारणतः इस व्यवस्थाको उपयोगमें नहीं लाते। जहां कई संदेश भेजनेकी आवश्यकता होती है वहां आजकल ऐसे यंत्रोंका उपयोग होता है जिससे उनमें पैदा होनेवाले शब्दोंको सुनकर ही संदेश पढ़े जाते हैं।

इस प्रकारकी व्यवस्थामें जिस यंत्रकी आवाज़से तार पढ़ा जाता है उसका मुख्य भाग एक विद्युत्चुम्बक है। चित्र नं० २ में व विद्युत्चुम्बक है प एक लोहेकी पट्टी है जो कि ल होनेवाले उस अक्षरपर घूम सकती है जो कि इस पृष्ठसे समकोण बनाता

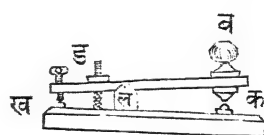


चित्र नं० २

हो, पर इसी अक्षरपर पट्टी प अव्याहत नहीं घूम सकती किन्तु दो पेंच क और ख के अन्त्य भागोंसे रुककर ठहर जाती है।

इस पट्टीका दूसरा सिरा स्प्रिङ्गसे इस तरह खिंचा रहता है कि जिससे पट्टी प पेंच क के छोर से लगी रहे। स्प्रिङ्ग स की लम्बाई पेंच क के द्वारा थोड़ी व अधिककी जा सकती है। विद्युत्चुम्बक व के दो छोर दो पेंचोंसे बंधे हैं। इन दो पेंचोंमें से एक दोनों स्थानोंको जोड़नेवाले तारसे बंधा होता है व दूसरा ज़मीनसे जुड़ा होता है। जब जब दूसरे स्थानसे भेजे हुये तारके कारण इस विद्युत्चुम्बकमें विद्युत्का प्रवाह होता है तो लोहेकी पट्टी प खिंच पेंच ख पर पड़ कर शब्द करती है। यदि प्रवाह थोड़ी देर हो तो केवल कट ऐसा शब्द सुनाई देता है किन्तु यदि प्रवाह कुछ अधिक देर तक होता रहे तो कड़व ऐसी आवाज़ आती है। इन आङ्गल भाषाके अक्षरोंकेलिए ऐसे ही भिन्न भिन्न आवाज़ रूपी चिन्ह निश्चित कर लिये गये हैं और अलग अलग आवाज़ोंके ही रूपमें आङ्गल भाषाके अक्षर पढ़ लिये जाते हैं। इन्हीं शब्दोंको सुनकर उनका आङ्गल भाषामें परिवर्तन करनेकेलिए बहुत अभ्यासकी आवश्यकता है परन्तु यदि तीन चार महीने अभ्यास किया जावे तो प्रायः ३० शब्दोंको एक मिनटकी अवधिमें मनुष्य पढ़ अथवा समझ लेता है।

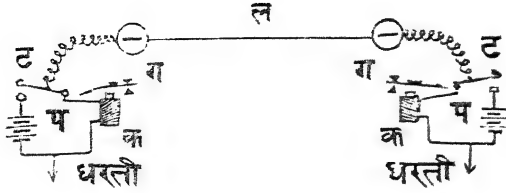
जिस यंत्रसे तार (विद्युत्प्रवाह) भेजा जाता है वह इस व्यवस्थामें बहुत ही सरल है। उसकी आकृति चित्र नं० ३ में दी है। एक लकड़ीके तख्तेमें



चित्र नं० ३

दो धातुके टुकड़े क और ख लगे होते हैं एक पीतलकी डण्डी ड, जो कि ल में होनेवाले उस अक्षरपर घूमती है जो कि इस पृष्ठसे समकोण बनाता हो सदैव धातुके टुकड़े ख से लगी होती है। इस डण्डीके दूसरे छोरपर एक एवोनाईटकी घुण्डी व होती है जिसके दवानेसे डण्डी ड धातुके टुकड़े क से स्पर्श करती है परन्तु ख से अलग हो जाती है,

इन यंत्रोंका उपयोग एक स्थानसे दूसरे स्थान तक भेजनेमें नीचे दिये हुए चित्रके अनुसार किया जाता है



चित्र नं० ४

ल—दोनों स्थानोंको जोड़नेवाला तार; ट—तार भेजनेका यंत्र; प विद्युत्प्रवाहोत्पादक पात्र; क—तारको पढ़नेवाला विद्युत् चुम्बक, ग विद्युत्प्रवाहसूचक

यदि पहिले स्थानपर बटन व दबाया जावे तो वहांके उत्पादक पात्रसे विद्युत्का प्रवाह विद्युत्प्रवाहसूचकमें होता हुआ दोनों स्थानोंको जोड़नेवाले तारमें जाता है। वहांसे दूसरे स्थानके विद्युत्प्रवाह सूचकमें होकर वहींके तार पढ़नेवाले विद्युत्चुम्बकमें होता हुआ धरतीमें प्रविष्ट होता है और धरतीमेंसे बहता हुआ विद्युत्प्रवाहोत्पादक पात्रके दूसरे छोरको आता है। विद्युत्प्रवाह सूचकोंका उपयोग इस प्रकारकी व्यवस्थामें यह देखने में किया जाता है कि भेजा हुआ संदेश दूसरे स्थानपर पहुंचता है अथवा नहीं।

उपर लिखी हुई व्यवस्थामें तार पढ़नेवाले यंत्रका जो चित्र दिया गया है, उसका और एक रूप उपयोगमें लाया जाता है। विद्युत्चुम्बक जिस पट्टीको खींचता है उस पट्टीके एक छोरपर एक छोटासा गोल चाक लगा रहता है जो कि एक स्याहीसे भरे हुवे बर्तनमें डूबा रहता है। इस चाकके थोड़े ऊपरसे एक चक्रपर कागज़ समान वेगसे घुमाया जाता है, समवेगसे घुमानेमें घटका यंत्रकी सहायता ली जाती है। जब जब तार भेजनेवाले स्थानसे विद्युत्प्रवाह रूपी तार भेजा जाता है प्रवाह दूसरे स्थानके विद्युत् चुम्बकमें बहनेके कारण चुम्बक लोहेकी पट्टीको खींचता है व पट्टीसे

लगा हुआ चाक उठकर घूमते हुवे कागज़पर एक चिन्ह लिख देता है। यदि प्रवाह थोड़ी ही देर बहे तो केवल एक बिन्दु मात्र ही लिखा जाता है परन्तु यदि प्रवाह थोड़ी देरतक होता रहे तो उस कागज़पर एक छोटीसी लकीर खिंच जाती है। बिन्दु चिन्ह कूट इस आवाज़के समान व लकीर कूड्ड इस आवाज़के समान गिनी जाती हैं। और इन्हीं बिन्दु व लकीर रूपी चिन्होंके द्वारा तार सुगमतासे पढ़े जा सकते हैं। इस प्रकारकी व्यवस्थासे विशेष लाभ यह है कि यंत्रके द्वारा ही तारके चिन्ह कागज़पर लिखे जाते हैं, इस यंत्रको तार लिखनेवाला यंत्र कहते हैं।

इसके अतिरिक्त इस वैज्ञानिक प्रगतिके कालमें ऐसे भी यंत्र उपलब्ध हैं जिनकी सहायतासे कोई साधारण मनुष्य भी संदेश एक स्थानसे दूसरे स्थानको भेज सकता है। इन यंत्रोंकी रचना सुगम नहीं है; उनमें विशेषता यह है कि तार भेजनेवाले यंत्रपर उसी प्रकारका कीबोर्ड (keyboard) होता है जिस प्रकारका कि टाइपरायटरमें typewriter होता है। तार भेजनेमें केवल इतनाही करना पड़ता है कि जो अक्षर भेजना चाहें उस अक्षरकी कमानी (key) दबादी जावे और साथही साथ दूसरे स्थानके कागज़पर वही अक्षर छप जाता है। इसके अतिरिक्त जहांसे तार भेजा जाता है वहांपर भी वही संदेश कागज़पर छपता जाता है, जिसे पढ़कर तार भेजनेवालेको यह मालूम हो सकता है कि तार ठीक ठीक भेजा जाता है अथवा नहीं।

भूपाल—भाई साहब ! आपकी बतलाई हुई व्यवस्थाएं तो मैं समझ चुका, पर यह बतलाइये क्या ये व्यवस्थाएं हमारे भारतवर्षमें उपयोगमें लाई जाती हैं ?

गोपाल—भारतवर्ष अपने दुभाग्यसे सदैव केवल पिछड़ा ही रहता है, जो यंत्र आज अन्य देशोंमें बीसों वर्षसे प्रचलित हैं उनकी हम भारतवर्षियोंको वार्ता भी नहीं मिलती। भारत-

वर्षमें अबतक प्रायः उन्हीं यंत्रोंको उपयोग किया जाता है जिन यंत्रोंमें शब्दोंको सुनकर ही संदेश पढ़े जाते हैं।

भूतोंका नगर

(एक वैज्ञानिक कहानी)

[ले० प्रेमबल्लभ जोषी, बी. एस-सी.]

१

“कई महीनोंसे आलमनगरमें एक विचित्र घटना हुआ करती है। संख्या समय एकाएक स्वर्गमें बहुतसे टूटे फूटे उलटे सीधे महल व बुर्ज इत्यादि दिखाई देते हैं। कहा जाता है कि कई वर्ष पूर्व एक बार पहले भी यही हाल हुआ था, जब आलमनगर पहाड़के पश्चिम ओर बसा हुआ था। उस समय लोग इस रहस्य से इतने भयभीत होगये थे कि आलमनगरको छोड़, भाग निकले। आलमनगर तब उजड़ गया। इस समय लोग पुराने आलमनगरके खंडहरोंको देखने जाते हैं, वहांपर पुरानी टूटी फूटी इमारतें देखने योग्य हैं। कई वर्षोंतक इस ओर मनुष्य जानेसे भी डरते थे, पर महाराज जोहरसिंहजीके समयमें नया आलमनगर पर्वतके इस ओर बसाया गया। तबसे सब प्रकारका अमन चैन इस नगरमें रहा। सुना है कि कई एक वैज्ञानिक और पुलिसके हाकिम इस घटनाको देखने और इसपर विचार करनेकेलिए आलमनगर पहुंचे हैं—देखिये ये क्या करते हैं”।

कलकत्ते जानेवाली डाकगाड़ी अभी हवड़ासे २० कोसपर थी, सफ़रकी थकावटके कारण गाड़ीमें भीड़ होनेपर भी मैं सो गया। चार वजे प्रातः काल ऊपर कहे हुए शब्द मेरे कानमें पड़े। मैं एकाएक चौकन्ना होकर सुनने लगा। दो यात्री माड़ीके दूसरे कोनेपर बैठे किसी समाचारपत्रको उच्च स्वरसे पढ़ रहे थे। पूछनेपर पता चला कि यह

समाचार कलकत्तेके “सुजाति” नामक पत्रमें छपा है।

हवड़ा पहुंचकर मैंने “सुजाति” के मैनेजर और सम्पादकका पता चलाया और सीधा सम्पादकके मकानपर पहुंचकर ज्योदीवानको अपना टिकट दिया। थोड़ी देरमें नौकर वापिस आया और मुझे एक सुन्दर सजे दफ़्तरमें बिठाकर, बाहर चला गया।

२

बाबू विनोदकुमार बड़े प्रतिष्ठित और गुणा पुरुष हैं। कहते हैं कि “सुजाति” पहले बड़ी गिरी दशमें था, पर जबसे इसके सम्पादनका भार विनोद बाबूके हाथ आया तबसे इसकी दिन दूनी और रात चौगुनी प्रतिष्ठा बढ़ रही है। कलकत्तेमें इसकी ७००० प्रति एक दिनमें बिकती हैं और इतनी ही बाहर जाती हैं। ऐसे प्रतिष्ठित पत्रके सम्पादकसे यह पूछना कि आपके पत्रका समाचार सच्चा है या झूठा मानहानि होगी, यह सोचकर मैंने कुछ और तरहसे इनसे यह प्रश्न पूछा—

“आलमनगरका तार आपके पास कब आया था, आप कृपाकरके बता सकते हैं” ?

सम्पादक—यहां १ मईको पहुंचा था।

मैं—मैं कुछ कामसे कलकत्ते आया था और मेरा विचार यहां दो एक महीने ठहरनेका था, पर आपके पत्रमें समाचार देख मुझे चिन्ता लगी हुई है, क्योंकि आलमनगरमें मेरे भी कई आत्मज रहते हैं। यदि आप कृपाकर मुझे निश्चित कर दें कि यह बात सत्य है तो आज हो लौट जाऊं।

सम्पादक—ऐसी घबरानेवाली बात कोई नहीं है। पर बात सब सत्य है। हमारा छोटा भाई स्वयम् जाकर देख आया है। हम ऐसी वैसी खबर अखबारमें नहीं छापते।

मैं—तो क्या मैं आपके भाई साहबसे मिल सकता हूं।

“अवश्य मिलेगा क्यों नहीं मिल सकता है।”—

कहकर सम्पादक महाशय भीतर गये और थोड़ी देरमें उनके भाई बाबू कुमुदकान्त बाहर आये। बाबू कुमुदकान्त कलकत्ता प्रेसीडेन्सी कालेजके ग्रेजुएट हैं। आपने एम. ए. विज्ञानमें पास किया है।

‘चलो एक तो वैज्ञानिक मिला’ यह सोचकर मैंने बड़ी उत्कंठासे बाबू साहेबसे आलमनगरका हाल पूछा। आपका वर्णन “सुजाति” से ठीक मिलता था।

बाबूजी—वहाँपर खलवली बहुत मची हुई है। आश्चर्य नहीं कि कुछ दिनोंमें नगर उजड़ जाय। लोग संध्या समय ५ बजे दुकान बन्द कर लेते हैं और फिर चाहें कोई मरे वा बचे, कोई मकानके किवाड़तक नहीं खोलता। गर्मीके दिनोंमें आप जानते हैं ५ बजे दोपहर रहती है, पर वहाँ ५ बजे मालूम होता है कि तमाम उजाड़ पड़ा हुआ है।

मैं—क्या आप पुराने आलमनगरतक पधारे थे ?

कुमुद बाबू—गया तो था लेकिन मेरा विचार वहाँ ठीक ५ बजे पहुँचनेका था। इसमें मैं फलीभूत न हुआ कारण कि वहाँ कोई आदमी मेरे साथ जानेको तैयार नहीं हुआ। मैं अकेला भी चला जाता, पर असवाब कौन ले जाता। खैर ११ बजे मैं आलमनगर पहुँचा वहाँपर कुछ पुराने खंडहर हैं। कई बड़ी बड़ी इमारतें भी हैं। पहाड़की ढालसे और ज़मीनसे पानी निकलता है, और इस पानीके साथ वायुके बबूलेसे उठते हैं। कहीं कहीं तो ये बबूले इतने जल्दी जल्दी और बहुतायतसे निकलते हैं कि कुछ समझमें नहीं आता। मेरी समझमें कोई गंदी वायु निकलती होगी। क्योंकि वहाँकी वायुमें भी कुछ कुछ दुर्गन्ध मालूम हुई। वास्तवमें जवतक मैं पहाड़की चोटीसे इस ओर न उतरा यह दुर्गन्ध मेरा पीछा करती गई, यहाँतक कि एक दिनभर तो सर दर्द

करता रहा और कई बार वमन भी हुआ। शामको “भूतोंके महल” मैंने भी देखे थे। मुझे तो ऐसा प्रतीत हुआ कि मानो किसी प्रकार पुराने आलमनगरके खंडहर सब उड़कर हवामें आ गये हैं।

अस्तु यह हाल सुन मैंने बाबूजीसे बिदा ली और लौटकर होटलमें आया। ज़रूरी कामसे निवटनेके उपरान्त मैंने यह निश्चय किया कि उसी रात कलकत्तेसे लौट चलूँ और आलमनगरका तमाशा देखूँ।

३

अभी गाड़ीके आनेमें २५ मिनट बाकी थे। मैं यों ही हवड़ाके स्टेशनपर धूमता धूमता सोच रहा था कि कहीं बरकिट साहबका परिचय मिले, तो उनको इस मामलेका हाल लिखूँ। इतने में ही मेरी नज़र दीवारपर लटके हुए एक बड़े चोखटेपर पड़ी। इस चोखटेके भीतर कई तारके लिफाफे पड़े हुए थे और चोखटेके ऊपर “तार मार्फ़त स्टेशन मास्टरके” लिखा था। लिफाफ़ोंपर दृष्टि डाली तो क्या देखता हूँ कि एक तार मेरे नामका भी पड़ा हुआ है। तुरंत चोखटा खुलवा मैंने तार फाड़ा।

“अच्छा ! बरकिट साहब पहुँच गये हैं। वाह वाह ” क्योंकि तार इन्हीं हमारे पुराने मित्र बरकिट साहबका था। ये महाशय शिमलेमें सैर करने गये हुए थे। वहाँ इनको आलमनगरका समाचार मिला और खुफ़िया पुलिसके जनरल साहेबका तार भी इनके पास आया। ये तुरंत शिमलेसे रवाना हुए। मेरे एक मित्र इस समय शिमलेके बड़े दफ़्तरमें बाबू थे। इनको मेरे कलकत्ते जानेका हाल मालूम था। बरकिट साहबने इन्हींसे मेरे बारेमें पूछा ताँछ की और मेरा पता चला मुझे तार दिया।

इतने में ही गाड़ी आगई और अपने कूलीको साथ ले मैं गाड़ीकी ओर लपका।

४

आलमनगर जंकशन—सिगरैट, दियासलाई, विगुलवाजा, खेल खिलौना, पूरी कचौरी, गरमा गरम, मिठाई दालसेव नमकीन—

हल्लेके कारण आंखें खुलीं—आलमनगरका नाम सुन मैं भटपट उतर पड़ा और अपना अस-बाब बांध बाहर निकला ।

अभी सुबहके ६ बजे होंगे । सूर्य भगवान अपनी सजधजके साथ अभी उदयाचलसे ऊपर हुए थे । चारों ओर आनंदमें सृष्टि मुस्करा रही थी । स्टेशनसे बाहर आ मैंने पहिले किसी सराय या होटलमें जानेका विचार किया, पर यह सोचकर कि कहीं बरकिट अपना कार्य पूराकर आज ही न चले जायँ मैं उनके वारेमें पूंछ तांछ करने लगा । कुछ पता न चल सका, अंतमें मैंने गाड़ीवालेसे कलकूर साहबके बंगलेपर जानेको कहा । बंगलेपर पहुंच मैंने गाड़ीवालेको बिदा किया और अपना सामान ज्योढ़ीवानके पास साँप सीधा भीतरको बढ़ा ।

कलकूर साहबका बंगला और तिसपर भो मिस्टर प्यू जैसे हाकिम, इनके यहां मेरी कब दाल गलती—खानसामा तो बेलातक नहीं, बैरा लापता था । इसी फ़िक्रमें १ घंटा निकल गया, लौटकर ज्योढ़ीपर आया तो ज्योढ़ीवानसे पूंछनेपर मालूम हुआ कि पीछेकी तरफ़ एक कमरेमें कलकूर साहब और एक नये साहब कुछ काम कर रहे हैं ।

यह नये साहब हों न हों बरकिट साहब ही होंगे यह सोच मैं बंगलेके पिछवाड़े पहुंचा । खुली खिड़कीसे अंदरको देखा ही था कि बरकिट साहबको दृष्टि मेरे ऊपर पड़ी ।

Hullo ! Here is my friend, the professor
Come in, will you ?

बरकिट साहब हंसते हंसते बाहर आये और मुझे हाथ पकड़ कमरेमें ले गये । कमरेमें चलकर

पहिले आपने मुझे कलकूर साहबसे मिलाया और फिर मुझसे “भूतोंके महलकी” बातें कहने लगे ।

मैं—यह हाल सब कुछ पढ़ चुका हूँ । कलकत्तेके हिन्दो दैनिक “सुजाति” में कुल छप चुका है । कहिये कुछ आपकी समझमें आया ?

साहब—आपका क्या ख्याल है ।

मैं—मेरी समझमें तो कुछ ज्योतिकी किरणोंपर यह सब दृश्य निर्भर है और जो मकानात इत्यादि स्वर्गमें दीखते हैं वे केवल पुराने आलमनगरकी इमारतोंके प्रतिबिम्ब हैं ।

साहब—There you are ! आपका कहना ठीक है यही बातमें मि० प्यू को भी समझा रहा था ।

बरकिट साहबने भीतरके कमरेके किवाड़ खोले । वहां मेज़पर एक लोहेका बड़ा (बक्स) संदूक पड़ा हुआ था । बक्सके भीतर ठसाठस कोयले भरे हुए जल रहे थे । बक्सके ऊपर अग्नि-की लौ उठती हुई दीख रही थीं ।

बरकिट साहबने मुझे अलग लेजा दो एक बातें समझाई और फिर आकर प्यू साहबको प्रयोग दिखाने लगे ।

बरकिट साहब—मिस्टर प्यू देखो यह अंगीठी जल रही है । यह तो मामूली बात है कि इसके ऊपर हवा गरम हो रही है और गरम होकर हवा हमेशा फैल जाती है, इस कारण हलकी हो जाती है । अब मेज़की सतहसे नीचेकी हवा तो साधारण अवस्थामें है । अच्छा प्रोफ़ेसर चलो ।

मैंने एक गुड़िया उसी जगह लेजाकर मेज़के पीछे रखदी कि जिस जगह साहबने मुझे बतलाया था । सामनेसे प्यू साहब देख रहे थे ।

बरकिट साहब—देखिये सामने हवामें कुछ दीखता है ?

प्यूसाहब—हां हां एक उल्टी गुड़िया दीखतो है ।

“अच्छा वहां जाकर देखिये कि उस जगह कुछ है वा नहीं”

प्यूसालहबने लाठी बढ़ाकर उस जगह खूब हिलाई; वहाँ क्या था, हवामें कोई तसवीर लटकती थोड़े ही थी।

मिस्टरप्यू—वाह वाह, यह नीचे पड़ी गुड़िया-का प्रतिबिम्ब हवामें दीख रहा है

वरकिट—बिलकुल ठीक

मिस्टरप्यू—इसका कारण ?

मिस्टर वरकिट—कारण बहुत ही सीधा है। वतलाइये आपको कोई भी चीज़ क्यों कर दीखती है ?

मि०प्यू—उसमें टकराकर ज्योतिकी किरणें हमारी आँखोंपर पड़ती हैं।

मि० व०—ठीक, सामने लालटेन पड़ी हुई है, आपको दीखती है; अब आँखके सामने पेंसिल ले आइये; क्या हुआ ?

मि०प्यू—लालटेन नहीं दीखती, इसका कारण यही हो सकता है कि लालटेनसे किरणें सीधी हमारी आँखोंपर पड़ती होंगी—और ये किरणें पेंसिलसे रुक जाती हैं।

मि० व०—There you are ठीक है ज्योति हमेशा सीधी रेखाओंमें चलती है

अब वरकिट साहब एक कांचके ग्लासमें पानी भर लाये और उसमें एक पेंसिल खड़ी डुबोई। पानीकी सतहपर पेंसिल टूटी मालूम हुई।

वरकिट साहब—देखा पेंसिल टूटी मालूम होती है इसका कारण क्या है ? पानीके भीतर पेंसिल सीधी है। केवल पानी और हवाके मेलपर मुड़ी हुई मालूम होती है।

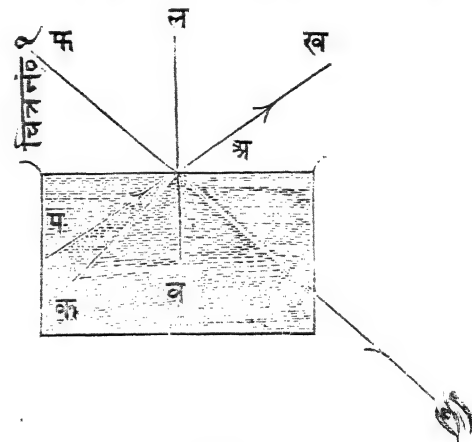
मि०प्यू—इससे तो यही मालूम होता है कि पानीसे आती हुई किरणें पानीकी सतहपर मुड़ जाती हैं।

मि० व०—ठीक ठीक ऐसा ही होता है। अब देखिये पानी और हवा दो भिन्न वस्तु हैं। इनमें

कई भेद हैं, पर सबसे बड़ा भेद यह है कि पानी वायुकी अपेक्षा अधिक घना होता है।

मि०प्यू—वाह वाह, ऐसा तो और भी कई तरह होता है। भाड़के तिकोने कांचके द्वारा देखने-पर सामनेकी धरती ऊंची उठी मालूम देती है ना? इसका कारण यही हो सकता है कि कांच और वायुके संधिस्थानपर ज्योतिकी किरण मुड़ जाती हैं।

मि०वरकिट—हां आपका अनुसंधान ठीक है; परंतु इसको कुछ नियमित प्रकारसे सुनिये। अब मिस्टर वरकिट “चाक” खड़िया ले कुछ चित्र खींचने लगे और इस दृश्यको समझाने लगे। चित्रमें हवा और पानीके संयोगपर क अ किरण अ स्थानपर पड़ती है। यहांपर यह किरण मुड़ जाती है और अ ख दिशाको जाती है। अ स्थानपर ल व लंब (Perpendicular) खींचने-से ल अ ख और क अ व दो कोण बन गये हैं।



चित्र नं० १

मि० प्यू०—क्यों साहब अक किरण अल ही दिशाको क्यों आई अ ल दिशाको क्यों नहीं गई, क्या किरणोंके मुड़नेकी भी कोई हद्द होती है ?

मि० व०—जी हां यही मैं कहनेको था, इसका नियम ऐसा है कि ज्यों ज्यों क अ व कोण बड़ा

होता जाता है त्यों त्यों ख अ ल कोण भी बड़ा होता जाता है। तात्पर्य, इनका परस्पर निश्चित सम्बन्ध रहता है।

मि० प्यू—वाह वाह अब यदि क अ व कोण बड़ा हो जावे अथवा क अ किरण और वाएँसे चले तो अ ख किरण कभी पानीकी सतहसे मिलती हुई चलेगी—क्यों ?

मि० व०—जी हां ठीक है यह मैं कहने को ही था। व अ क कोण जब बड़ा हो जावेगा तो ल अ ख भी अवश्य बड़ा वनेगा। बढ़ते बढ़ते क अ व कोण इतना बड़ा हो सकता है कि ल अ ख समकोण हो जावे।

मि० प्यू०—अगर क अ व कोण इससे भी और बड़े तो मुड़ी हुई किरण हवामें न जाकर पानीमें लौट जावेगी।

मि० व०—वाह वाह, आपने खूब अनुसंधान किया। ठीक ऐसाही होता है। चित्रकी भांति यदि किरण प अ दिशासे आवे तो वह पानीमें ही मुड़कर अ र दिशाको चलेगी। और “र” स्थान पर खड़ा मनुष्य “प” वस्तु को “क” दिशा में देखेगा।

मि० प्यू०—यह तो बिलकुल साधारण दर्पणका सा प्रतिबिम्ब हो गया।

मि० व०—जी हां ऐसा ही होता है। अब मान लीजिये अ व एक पर्वत है, पर्वतकी उस ओर प एक स्थान है इस स्थानसे ज्योतिकी किरणें पर्वतकी चोटीके पास अ स्थानपर जहां दो भिन्न धनत्ववाली वायुका संसर्ग होता है, प अ दिशासे आई—ऊपरके अनुसार किरण मुड़कर अ र दिशाको आवेगी और र स्थानपर खड़ा मनुष्य “प” के मकानको वायुमें फ स्थानपर देखेगा।

मि० प्यू०—तो क्या यह इमारतें पहाड़के पल्ली और स्थित पुराने आलमनगरकी इमारतोंके प्रतिबिम्ब दीखते हैं।

मि० व०—जी हां।

मि० प्यू०—प्रब हम समझ गये पहाड़की चोटी तक पल्ली और एक गंदी वायु धरतीसे निकलती है यह वायु साधारण वायुसे भारी अवश्य होती होगी। इस कारण पहाड़की चोटी की सतहपर दो भिन्न धनत्वकी वस्तुओंका सम्मिलन होता है और हम अभी देख आये हैं कि जब जब दो भिन्न वस्तुओंके सम्मिलनपर होती हुई ज्योतिकी किरण निकले तो वह किरण सम्मिलनपर मुड़ जाती है। और कहीं अकस्मात किरण नियमित कोण बनाकर पड़ी तो वक्रत किरण उसी वस्तुमें ही लौट जाती है। क्यों साहब ?

मि० व०—“जी हां ! पुराने आलमनगरके मकानोंमें संध्या समय सूर्यकी किरणें तिछीं पड़ती हैं। ये किरणें पहाड़की चोटीतक सीधी आती हैं, पर वहांपर मुड़कर फिर धरतीकी हो और आती हैं और हमारे आंखोंपर पड़ती हैं, जिससे पहाड़के पल्ली औरवाले मकान हमें हवामें दीखते हैं। ठीक ऐसा ही गुड़ियाके प्रयोगमें भी आपने देखा था।

पहिले भी एक बार ऐसा दृश्य पुराने आलमनगरमें दीखा था। इसका कारण हमको यही मालुम होता है कि यहां धरतीके भीतर सड़ा पानी चला आता है। यह धरतीको काट काट पुराने नगरमें धरतीके नीचे अथवा पहाड़की ढालमें घुसा हुआ है और उससे गंदी वायु निकलती है, जो पहाड़के पल्ले और पुराने नगरमें फैली हुई रहती है।

भूत भात कुछ नहीं है पर कुछ दिनोंमें इस पहाड़की तहको काटकर यह गंदा पानी इस नगरमें न आजाय इसका उपाय सोचना चाहिये मेरी समझमें पहाड़में जगह जगह छेद कर नाले लगा दिये जायँ, और धरतीमें छेद कर दिये जायँ ताकि सब सड़ा पानी सुभीतेसे पहाड़की पल्ली और ही निकल सके और वहीं रह जाय।

दूसरे दिन आलमनगरमें बड़ी भारी सभा

हुई कलकूर साहब, जंट साहब इत्यादि सबही धनी मानी सज्जन इकट्ठे हुए। बरकिट साहिबने फिर प्रयोगों सहित ऊपरकी घटनाका रहस्य समझाया। अंतमें बरकिट साहबकी रायपर पहाड़के पल्ली ओर पानीका प्रबन्ध करनेके लिए चन्देकी फहरिस्त खोली गयी। सेठ बेनी-माधोजीने ३०००) २० रुपये-अंतीलाल जी २५००)मेरे भी २) रुपये जमा किये गये।

पौदोंके रोग

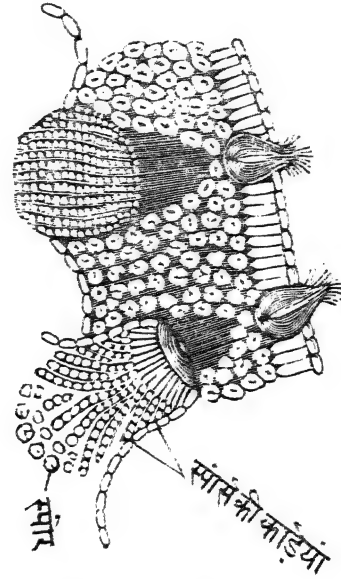
[गतांकसे सम्मिलित]

[ले० राधानाथ टण्डन, बी. एस-सी,]

(७) अनाजोंके घुए

घुएका दूसरा महत्वपूर्ण भाग वह है जिसमें हमारे अनाजोंके रोगोंके कारण पाये जाते हैं। फागुनमें किसी खेतमें निकल जाइये और गेहूँ, जौ आदि पौदोंकी पत्तियोंको ध्यानसे देखिये तो पत्तियोंमें कहीं कहीं काली और लाल चिह्नियां देख पड़ेंगी। यह चिह्नियां 'पकसीनियां' नामके घुएके आक्रमणसे हो गयी हैं। यह हज़ारों तरहके होते हैं और जिन पौदोंपर आक्रमण करते हैं उन्हींके नामसे इनके भी नाम रखे जाते हैं। गेहूँ जौ, आदि पौदोंके घुएका नाम 'पकसीनियां ग्रैमिनिस' (*puccinia graminis*) है। अनाजोंका यह रोग एक पौदेसे दूसरे पौदोंमें शीघ्र पड़ुंच जाता है और अधिकांश पौदोंकी पत्तियों और पेड़ोंको ग्रस लेता है। इस रोगके फैलनेका सिद्धान्त बिलकुल वैसा ही है जैसा और घुओंके वर्णनमें पिछली संख्यामें दिखलाया गया है। यह भी औरोंकी तरह बारीक धागों सा दीख पड़ता है। यदि किसी अनाजकी पत्तीके लाल चिह्नियोंको अणुवीक्षणद्वारा देखा जाय तो इस फंगसमें भी बहुत छोटे छोटे बीजकोष (दाने वा स्पोर्स) ऊपरकी तरफ देख पड़ेंगे। 'पकसीनियांके' (*puccinia*)

बीजकोष अन्तिम लेखके घुओंके बीजकोषोंकी तरह नहीं बनते। यह प्रायः धागोंके सिरोंसे कट कर वायुमें उड़ने लगते हैं। बहुतसे तो अलग हो जाते हैं और बहुतेरे लगे ही रहते हैं जिससे धीरे धीरे यह बीजकोष कड़ियोंकी सूरतमें बन जाते हैं जैसा कि नीचेके चित्रसे ज्ञात होगा।



अणुवीक्षणद्वारा बीजकोष पाले देख पड़ते हैं। आकार गोल होता है और सतह भरमें कांटे कांटे से होते हैं। परिपक्व हो जानेपर पत्तियोंकी ऊपरी छालको फाड़कर बीजकोष बाहर निकल आते हैं और पवनद्वारा और और पौदोंपर जा गिरते हैं और अपने धागोंसे उन्हें रोगग्रस्त करते हैं। इसी तरह बीज कोषोंद्वारा सब अनाजोंको यह घुआ रोगग्रस्त कर लेता है। कुछ समय पीछे जब गरमी बीतनेपर आती है तो इस घुएमें एक प्रकारके काले बीजकोष बनते हैं जो शरद ऋतुमें इधर उधर सोते रहते हैं पर नष्ट नहीं होते। एक वर्ष बाद ग्रीष्म ऋतुके आरम्भ होते ही यह उमड़ उठते हैं और उनसे उसी पुराने घुए अर्थात् 'पकसीनियां' की (*puccinia*) उत्पत्ति होती है जिस-

का कुछ वर्णन ऊपर कर आये हैं। यह घुए अपने बीजकोपसे फिर उसी तरह पौदोंपर आक्रमण कर उनमें रोग पैदा करते हैं।

पाठकोंने बहुधा देखा होगा कि वर्षा ऋतुमें घास आदि पौदोंके पुष्प विलकुल काले हो जाते हैं, यहाँतक कि धीरे धीरे कुल पुष्प इस अवस्थामें परिवर्तित हो जाता है कि उसको छूते ही हाथमें कालख सी लग जाती है। पुष्पोंकी यह अवस्था एक प्रकारके घुएसे हो जाती है। यह घुए 'स्मट' कहे जाते हैं। पुष्पोंका बुकनी होकर नष्ट हो जाना इसी घुएके आक्रमणका फल है। जब पुष्प ही नष्ट हो जाएँ फल कहाँसे हों? यही कारण है कि बहुधा किसानोंको खेतीमें हानि होती है। यदि वर्षा ऋतुमें किसी घासके फूलोंको जो काले हो गये हों अणुवीक्षणद्वारा देखें तो बात होगा कि इस घुएमें भी बहुत छोटे छोटे दाने (spores) वनते हैं जो वायुद्वारा आस पासके सब पौदोंपर आक्रमण कर रोगी बना देते हैं।

इन रोगोंकी चिकित्सा आजकल वैज्ञानिकोंने मालूम कर ली है, पर यह चिकित्सा हमारे निर्धन किसानोंकेलिए बहुत महँगी है। उनको बहुधा हिन्दुस्तानी चिकित्सा जिसमें कुछ भी व्यय न हो मालूम रहती है और उसीसे अपना काम चला लेते हैं और रोगोंको जहाँतक होता है हटा देते हैं। किसान लोग बहुधा अपने खेतके पौदोंपर राख डाल देते हैं। यह चिकित्सा उनकेलिए विशेष सरल है, पर इससे रोगके रुकनेकी अधिक सम्भावना नहीं होती।

पौदोंके रोगकी चिकित्सापर पूरा पूरा ध्यान थोड़े ही दिनोंसे दिया जाने लगा है। जबसे बोर्डों मिश्रणका (Bordeux mixture) आविष्कार हुआ तभीसे लोगोंका ध्यान इस ओर आकर्षित हुआ है। यह घुआनाशक औषध (fungicide) वा घुआरि तीन प्रधान वस्तुओंसे बना है तृतिया, बेबुआ हुआ चूना और पानी। और भी बहुतसे घुआरि

अवतक ज्ञात हुए हैं। उनमेंसे मुख्यके नाम यह हैं:—(१) पोटाश कर्बनेतका घोल*, (२) पोटाश गंधितका घोल (potassium sulphate solution) (३) हीराकसीसका घोल (iron sulphate solution)—पत्तियों और फलोंपर इस तीसरे घोलका छिड़कना हानिकारक है—(४) पोटाश परिमङ्गनेतका घोल (५) पैराफ़िन मोम (६) फ़ारमलीन (formalin) (७) लैसोल (lysole) (८) गन्धक (९) और चूना।

सबसे उत्तम चिकित्सा पोटाश परिमङ्गनेतके घोलसे हो सकती है। वास्तवमें इन fungicides घुआरियोंका प्रभाव पौदोंपर उनके थोड़ा बहुत विपैले होनेपर निर्भर है। पर यह अवश्य ध्यान रखना चाहिये कि पौदोंकेलिए वही चिकित्सा सबसे उत्कृष्ट है जिससे केवल घुएकी ही हानि हो, पर पौदोंको लेश मात्र हानि न पहुँचे।

अचर जीवधारियोंके अतिरिक्त चर जीवधारी भी जैसा कि पिछली संख्याके लेखमें दिखाया गया है पौदोंके रोगोंके कारण होते हैं। चर जीवधारियोंसे आशय मनुष्य और जानवरोंसे है। विचारसे मालूम होगा कि मनुष्य आप बहुधा इन रोगोंके फैलानेका कारण हो जाता है, पर इस बातको समझता नहीं, नहीं तो वह कोई दूसरा उपाय सोचकर अपना काम चलाता। वेधड़क जामा, टोपी लुंगी, अङ्गरखा आदि पहने हुए खेतोंके भीतर घुसते चले जाना खेतोंकेलिए बड़ा ही हानिकारक है, क्योंकि मनुष्य बेजाने ही जहाँ जाता है रोगोंके कारणोंको साथ ले जाता है। हम ऊपर कह आए हैं कि रोग अधिकतर बीज कोषोंद्वारा फैलते हैं। यही मनुष्यसे खेतोंमें धँसते समय उसके कपड़ोंमें इधर उधर लग जाते हैं और जहाँ जहाँ वह जाता है उसके कपड़ोंसे उड़कर पवनद्वारा और और पौदोंपर आक्रमण करते हैं। इसी तरह जानवरोंसे भी रोग फैल

यही मामूली राखमें पाया जाता है। वि. सं.

सकता है। इसके अतिरिक्त जानवर जैसे भेड़ें बैल बकरो आदि पौदोंकी अवस्था ऐसी बुरी बना देते हैं कि उनमें रोग शीघ्र ही फैल जाता है। पौदोंमें कहीं भी घाव हो जाए तो रोगके फैलनेमें देर नहीं। हवामें उड़ते हुए बीजकोप या दाने तुरन्त घावमें पड़कर पौदोंको रोगी बना देते हैं। अतः खेतोंको जानवरों आदिसे बचाना भी बहुत ही आवश्यक है।

अब विशेष न लिखकर इस विषयको यहीं समाप्त करता हूँ। विश्वास है कोई कृषिप्रेमी इस चुद्र लेखसे लाभ उठाएंगे और मेरे परिश्रमको सफल करेंगे।

सुवर्णकारी

[ले० गङ्गाशंकर पचौली]

१—सोनेके गुण

सोना धातुओंमें सेना बढ़िया माना जाता है। शुद्ध सोना रंगमें, साफ़ होता है। वायु तथा जलमें रहनेसे भी मैला नहीं होता। यह धातु व्यापारमें काम आती है। इसके सिक्के और अनेक प्रकारके आभूषण तथा और और अनेक वस्तुएँ बनाई जाती हैं। सोनेके कण बहुत सघन होते हैं और इस कारण इसका गुरुत्व या घनत्व भी विशेष होता है। और धातुओंकी अपेक्षा सोना अधिक तेज़ आंचमें गलता है और बढ़ानेसे अधिक बढ़ाया जा सकता है। जो इसको तारकी सूरतमें खेंचा जाय तो इसका बहुत पतला तार खिंच सकता है। यह नरम भी होता है और चिमड़ा भी, अर्थात् तोड़नेसे न टूटता है और न फटता है। इसके अधिक नरम होनेके कारण शुद्ध अवस्थामें इसका उपयोग विशेष नहीं होता।

सोने आदि धातुओंकी गुरुता अर्थात् भारीपनेकी जांच करनेसे जाना गया है कि मामूली धातुओंमें सेना सबसे भारी है। कौन धातु

कितनी भारी है यह जाननेकी स्थूल रीति नीचे दी जाती है। वस्तु वा धातुके हलके भारी होनेकी जांचकेलिए पानीको मुख्य प्रमाण मानते हैं। जल सुगमतासे साफ़ किया जा सकता है और बिना कष्ट सब जगह मिल सकता है। वर्षाके जलको धरतीपर गिरनेके पूर्व ही स्वच्छ पात्रमें इकट्ठा किया जाय तो वह शुद्ध और स्वच्छ होता है। भपकेमें जलको भर उसकी वाष्पको इकट्ठा किया जाय तो भी स्वच्छ निर्मल जल मिलता है। इस रीतिसे शुद्ध किया हुआ जल ही धातु आदिकी गुरुताकी नापका प्रमाण है। मान लो कि एक प्यालेमें शुद्ध स्वच्छ जल भरकर तोलें, जो तोल आवे उसमेंसे प्यालेकी तोलको घटा दें तो शुद्ध जलकी तोल ज्ञात हो जायगी। अब इसी प्यालेको साफ़ करके सोना आदि धातुको इस प्रकार भरें कि वह ठसकर भर जाय और कहीं वायुके संचारको भी स्थान न रहे और फिर तोलें। जो तोल आवे उसमें से प्यालेकी तोलको घटा दें तो सोने आदि धातुकी खालिस तोल रहेगी। इस धातुकी तोलमें शुद्ध जलकी तोलसे भाग दें तो जो मिलेगा वह जलकी अपेक्षा धातुका भारीपना होगा। इस रीतिसे परीक्षा करनेसे ज्ञात हुआ है कि सुनार सराफ़ोंके उपयोगी धातुओंका गुरुत्व जलकी अपेक्षा इस भांति है—

धातुका पानीसे

आपेक्षिकघनत्व

शुद्ध जल	१	शुद्ध चांदी	१०.५
" जस्ता	७.२	" सोना	१९.२
" तांबा	८.६	" रांगा	७.३

यदि धातुको पीट दिया जाता है तो उसके कण और भी सघन हो जाते हैं और उसका गुरुत्व भी बढ़ जाता है। इस भांति सोना गढ़े जानेपर १९.५ के गुरुत्वका हो जाता है। गुरुत्वके जाननेकी रीति जो ऊपर दी गई है वह केवल कल्पित है। इसकी अभ्यासिक सुगम रीति दूसरे अध्यायमें दी गयी है।

यह रात दिन प्रत्यक्ष देखनेमें आता है कि सब धातु अग्निपर पिघल जाती हैं, पर प्रत्येक धातुको पिघलनेके लिए जुदी जुदी दर्जेकी गरमी चाहिये ।

धातु कितने दर्जेकी उष्णतासे पिघलती है—

शुद्ध सोना	२०१६	दर्जे	फ़हरनहैट
" तांबा	१६६४	"	"
" चांदी	१८७३	"	"
" जस्ता	७७३	"	"
" सीसा	६१२	"	"
" रांग	४४२	"	"

इस फ़हरिस्तसे स्पष्ट है कि सोना बहुत ऊंचे दर्जेकी गर्मीसे (तापक्रम) पिघलता है। सोनेमें यही दो विशेष गुण—भारीपन और सबसे अधिक गरमी पर गलना—हो नहीं हैं वरन सोनेमें यह भी गुण है कि वह पीटनेसे सब धातुओंकी अपेक्षा अधिक फैल सकता है और इसका महीनसे महीन तार खिंच सकता है। एक वैज्ञानिकका कथन है कि एक तोला सोना पांटकर चार एकड़ भूमि की बराबर बढ़ाया जा सकता है और जो उसका महीनसे महीन तार खींचा जाय तो एक इंचके दो लाखवें भागकी बराबर पतला खींचा जा सकता है। बाज़ारमें सोनेके बरक विकते हैं और औपधिमें काम आते हैं। वे सोनेकी सुखसे बढ़नेके सुगम प्रमाण हैं। शुद्ध सोनेके तार खींचनेमें जो अनुमान किया गया है उसका फल यह ज्ञात हुआ है कि एक तोला सोनेका ६२,३२० फुट लम्बा तार खिंच सकता है।

बढ़ाव और खिंचावमें जैसे सोना सब धातुओंमें श्रेष्ठ माना जाता है वैसा चिमड़ापनेमें नहीं है। जो एक विशेष मुट्ठाईका सोनेका तार ७५ सेर बोझ सहार सकता है तो उतनीही मोटाईके चांदी और लोहेके तार क्रमसे ६४ और २७४ सेर बोझको सहार सकते हैं, जिससे स्पष्ट है कि सोना बोझ सहारनेमें और धातुओंकी अपेक्षा गिरा हुआ है।

२—सोनेके भेद वा वर्ग

शुद्ध सोना अधिक नरम होनेके कारण अधिक घिसता है और इसीलिए युरोप देशमें शुद्ध सोनेको रात दिनके बरतावमें नहीं लाते। जब सोनेमें और धातुका मेल दिया जाता है तो वह कुछ कठोर हो जाता है और फिर यदि रोज़के बरतावमें आवे तो कम घिसता है। यह दूसरी धातुके मेलका सोना कहा जाता है।

शुद्ध सोनेको २४ नम्बर अर्थात् केरटका माना है और ज्यों ज्यों ज्यों उसमें दूसरी धातु वा वट्टा अधिकाधिक मिलाते जाते हैं त्यों त्यों सोनेका नम्बर वा केरट गिरता जाता है। जैसे—

सोनेका नम्बर	सोना वा वट्टा
२४	शुद्ध सोना
२३	१ भाग वट्टा
२२	२ " "
२१	३ " "
२०	४ " "
१९	५ " "
१८	६ " "
१७	७ " "
१६	८ " "
१५	९ " " ; इत्यादि

इस रीतिसे शुद्ध (२४ नम्बरके) सोनेमें १ भाग कम करते जानेसे सोनेका नम्बर भी गिरता जाता है। २४ नम्बरसे ७ नम्बरतकका सोना पाश्चात्य देशोंमें व्यवहारमें आता है। हमारे देशमें प्रायः शुद्ध सोनेका ही उपयोग होता है। आगे एक सारणीसे यह दिखाया जाता है कि शुद्ध २४ केरट वा नम्बरके सोनेमें कितने भाग वट्टा मिलानेसे सोना किस केरटका हो जाता है।

यहां दी हुई सारणीसे स्पष्ट है कि खालिस सोना २४ केरटका होता है और उसका गुरुत्व १९.५ है अर्थात् एकही बराबर आयतन जल और

केरट	शुद्ध सोना	एक तोलेमें		गुरुत्व	गुरुत्वमें कमी	समान घनोंका भार
		चांदी	तांबा			
२४	१ तोला	—	—	१६'५	००	६६ रत्ती
२३	११॥ माशा	२ रत्ती	२ रत्ती	१०'०८	४२	६३'६ "
२२	११ " "	४ " "	४ " "	१०'६८	२	६१'२ "
२०	१० " "	१ माशा	१ माशा	१७'८७	१'६३	८६'४ "
१६	८ " "	१॥ " "	१॥ " "	१७'०५	२'४५	८०'० "
१५	७॥ " "	१॥ " "	३ " "	१५'७४	३'५५	७६'८ "
१३	६॥ " "	१॥ " "	४ " "	१४'८६	४'२६	७२'० "
१२	६ " "	१॥॥ " "	४॥ " "	१४'४५	४'७०	६६'६ "
१०	५ " "	२ " "	५ " "	१३'६	५'४८	६७'२ "
८	४॥ " "	२॥ " "	५॥ " "	१३'२	५'८८	६४'८ "
८	४ " "	२॥॥ " "	५॥ " "	१२'८२	६'३२	६३'४ "
७	३॥ " "	३ " "	५॥ " "	१२'५	६'८६	६०'० "
						५०'४ " चांदी
						४३'२ " तांबा
						४०'८ " तांबा जस्ते-
						का भरत
						३६'० " जस्त

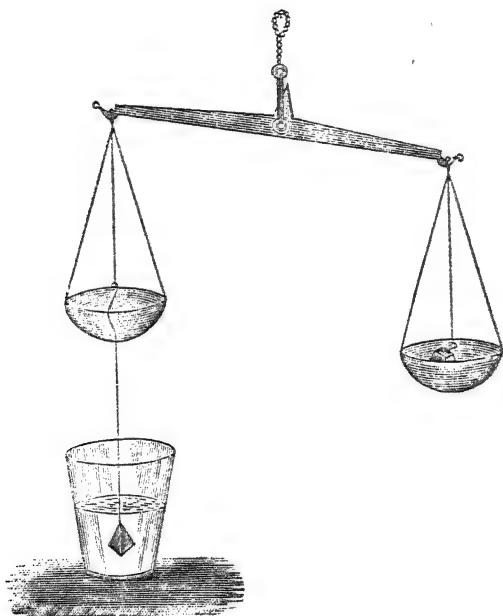
सोना लें तो सोना जलसे १६'५ गुना भारी होगा। इससे उतरता सोना २३ केरटका है जिसमें २४ भागमें २३ भाग खालिस सोना और एक भाग बढ़ा है और इस नम्बरका सोना जलसे १६'०८ गुना भारी है अर्थात् २३ नम्बर वा केरटके सोनेका गुरुत्व शुद्ध सोनेसे ४२ हलका है। इसी प्रकार और नम्बरके सोनेको मिलान करके देखनेसे यह जाना जाता है कि प्रायः एक केरट सोनेके गिरनेमें ४१ के अनुमान गुरुत्व गिरता जाता है। परन्तु जब बढ़ा सोनेकी तोलसे अधिक दिया गया है अर्थात् बढ़ा आधेसे अधिक है वहांपर यह गुरुत्वका

गिरना भी अनियमित् सा दीखता है। यदि एक ऐसा घन शुद्ध सुवर्णका बनाया जाय कि उसका भार एक तोला हो, और इतने बड़े घन और किसी नम्बरके सोनेके बनाए जायं तो उनका भार एक तोलेसे कम होगा। यह भार अन्तिम कोष्टकमें दिखलाए गए हैं।

सोना हलका करनेकेलिए चांदी और तांबा दोनोंका बढ़ा मिलाया जाता है और १८ केरटके नम्बरके सोनेमें चांदी और तांबा समान भागमें नहीं मिलाये जाते। उतरते केरटका सोना केवल चांदी वा तांबेके ही बड़ेसे बन सकता है।

जब निरा चांदीका वट्टा दिया जाता है तो वह नरम तो रहता है पर रङ्गमें फीका पीला होजाता है, और जब निरा तांबेका वट्टा दिया जाता है तो रंगत तो सुर्ख होती है पर कड़ापन बढ़ जाता है। सोनेका रंग भी फीका न पड़े और नरम भी बना रहे इसलिए चांदी और तांबा दोनोंका मेल किया जाता है। अठारह केरटसे नीचेके सोनेमें रंगत ठीक रखनेकेलिए तांबेके भाग बढ़ते जाते हैं। १५ केरटके सोनेमें चांदीसे दुगना तांबा दिया जाता है।

शुद्ध वा वट्टेके सोनेका नम्बर अर्थात् केरट जाननेकेलिए इस प्रकार जांच की जाती है। इस कामकेलिए बहुत शुद्ध और रत्तीके सौवें भाग-तक ठीक तोल बतानेवाला कांटा और वांट तथा शुद्ध जल चाहिए। जिस सोनेके टुकड़ेका गुरुत्व निकालना चाहो उसे तोल लो, फिर उसे एक डोरेसे बांध, कांटेके पलड़ेसे नीचे इस प्रकार लटका दो कि यह टुकड़ा किसी पानीसे भरें हुए गिलासमें डूब जाय। यह ध्यान रखना



चाहिये कि टुकड़ा गिलासको न छुए, पानीमें गिलासके बीचमें डूबा रहे। अब तोलनेसे मालूम होगा कि भार कम है। इस दूसरी तोलको पहिली तोलसे घटा दो, जो अन्तर आवे, उससे पहिली तोलको भाग दे दो। जो भाग फल आयगा, वही सोनेका गुरुत्व है। यह क्रिया नीचेके दिये हुए चित्रसे स्पष्ट होगी। [यदि सविस्तार हाल जानना हो, तो विज्ञान प्रवेशिका भाग १ पृष्ठ १५ देखिये] एक परीक्षाका फल नीचे दिया जाता है।

	मासे	रत्ती
(१) गिन्नीकी तौल हवा में ...	७	५.६३
(२) " " पानी में	७	२.३४
अन्तर	०	३.२९

इसलिए गिन्नीके सोनेका गुरुत्व हुआ
 $\frac{७ \text{ मासे} - ५.६३ \text{ रत्ती}}{३.२९} = १.८७$

शुद्ध सोनेका गुरुत्व १९.५ है इसलिए दोनों-के गुरुत्वका अन्तर $१९.५ - १.८७ = १७.६३$ आया जिसमें १७ का भाग दिया तो अनुमान १.७७ आया अर्थात् शुद्ध सोनेसे १.७७ केरट कम नम्बर-का सोना है यह सिद्ध हुआ। वास्तवमें 'सावरेन' को २२ केरट मानते हैं और इस रीति २२.२३ केरट है। यह रीति कुछ स्थूल है ऊपर कोष्ठकमें २२ केरटका गुरुत्व १.८६ दिया हुआ है। यह उसके आसन्न है। गिन्नी सिक्का भी २२ केरटका होता है पर इस देशमें प्रचलित मोहर खासकर जयपुरकी इनसे बढ़के सोनेकी होती हैं। विलायतमें व्यापार कारीगरी आदिके उपयोगमें २२ केरटके सोनेको सबसे बढ़िया गिनते हैं। इसके खिलाफ हिन्दुस्तानमें 'गिनी' या सावरेनके सोनेको वट्टेका मानते हैं और जो मनुष्य सोना आभूषण आदिके उपयोगमें लाते हैं वे सब शुद्ध खालिस सोना ही पसन्द करते हैं। आजकल जो सोना परदेशसे आता है उसमें 'नेशनल बैंक' तथा 'चारटर्ड बैंक' के पासोंका

सोना शुद्ध माना जाता है। पहले चीनके पत्रोंका सोना प्रसिद्ध था परन्तु आजकल उनका व्यवहार और चलन बहुत गिर गया है।

रङ्ग

शुद्ध सोने और बट्टेके सोनेकी रंगतमें कुछ भेद रहता है। शुद्ध सोना ललाई लिये गहरा पीले रंगका होता है और बट्टेका सोना बट्टेके भेदसे फीके पीले रंगसे लगा ताँबेके रंग तकका होता है। 'गिन्नी' में चांदीका मेल होता है जिससे वह फीके पीले रंगकी होती है और 'सावरेन' में ताँबेके अंश अधिक होनेसे उसमें ताँबेके रंगकी भलक रहती है।

जिस प्रकार हिन्दुस्तानमें मोहरोंको गलाकर सोनेके आभूषण बनाते हैं वैसे ही इंगलिस्तानमें विवाह आदि अवसरोंपर उपयोगी आभूषणोंको बनानेमें 'गिन्नी' 'सावरेन' को गलाकर काम लिया जाता है।

२२ केरटसे उतर कर २० केरटका सोना है। यह सुनारोंके बहुत उपयोगका नहीं पर जहां सोनेके आभूषण आदिमें रंग दिखाना अभीष्ट होता है वहां स्याही लिये लाल रंग दिखानेमें २० भाग शुद्ध सोनेके संग ४ भाग ताँबा मिलाते हैं और प्यूस (ललाई लिये गहरा भूरा) रंगको प्रगट करनेकेलिए २० भाग शुद्ध सोनेमें ४ भाग चांदी देते हैं। आयरलैंडके टापूमें २० केरटका सोना बढ़िया माना जाता है और उसीके ज़ेवर और घड़ियोंके केस बनाये जाते हैं।

इंगलिस्तानमें १८ केरटका सोना बहुत उपयोगमें आता है और उसके ज़ेवर भी अधिक बनते हैं क्योंकि उसका रंग वहांवालोंको अच्छा मालूम होता है और उस नम्बरका सोना रात दिनके बरतावमें न बिगड़ता न घिसता है। बढ़ाव खिचाव तथा तनावमें भी ठीक रहता है। और इसके साथ साथ उसमें कुछ कड़ापन होता है जिसके कारण वह आभूषणोंके विशेष उपयोगका माना जाता है।

१८ केरटका सोना बनानेमें जो बट्टेके छहों भग ताँबेके और विशेषकर अशुद्ध ताँबेके दिये जाते हैं तो सोनेमें फुटक पड़ जाती है और उसको बढ़ाने पीटनेमें पत्तर उतरने लगते हैं। जो सोने और ताँबेको मिलानेसे खालिस ताँबा रंग वा जस्ता सीसा आदिके मेलसे शुद्ध लिया जाय और उसके साथ शुद्ध चांदी भी कुछ मिलाई जाय और गलाकर तीनों शुद्ध धातुओंको एक जीव कर दिया जाय तो फिर सोना फटता नहीं। इस नम्बरका अर्थात् १८ केरटका सोना कई रंगकी भाँई लिये हुए बनाया जा सकता है। जो शुद्ध सोनेमें छः भाग निरा ताँबा मिलाया जाय तो लाल रंगकी भलक रहती है, शुद्ध चांदी मिलानेसे हरी भाँई रहती है और छः भाग शुद्ध लोहा मिलानेसे नीली भाँई रहती है। इन योगोंके सिवाय नीचे लिखे प्रमाणमें दूसरी धातु आदिका मेल करनेसे जुदे जुदे रंग उत्पन्न हो जाते हैं।

शुद्ध सोना १२ भागमें १२ भाग चांदीसे सफ़ेद सोना होता है

" २० " ४ " लोहेसे कोइला सा भूरा "

" २२ " २ " " फीका पीला "

" १७ " ७ " चांदीसे मुरझाये पत्तके रंग "

" १० " ५ " " पानीकासा हरा रंग "

शुद्ध सोना २४ भाग से पीला रंग

" १८ " ताँबा ६ भागसे लाल

" १८ " चांदी ६ " हरा

" १८ " लोहा ६ " नीला

इस प्रकार जुदे जुदे रंगोंकी भाँई उत्पन्नकर उनमेंसे लाल और सफ़ेद सोनेसे फूल बनाते हैं। और हरे रंगको पत्ती और पीलेको डाली बनानेमें काममें लाते हैं। नीले रंगका सोना भी बहुत काममें आता है परन्तु इसका बनाना सुगम नहीं है। नीला सोना बनानेमें पहिले सोना गलाते हैं और लोहेके तारके छोटे छोटे टुकोंको धीरे धीरे मिलाते जाते हैं और चक्कर देकर दोनोंको एक जीव कर लेते हैं। गल चुकने पर बिना बुझाये ठंडा होने देते हैं और फिर हथोड़ेसे पीटकर तपाकर एकसा कर लेते हैं और फिर काममें लाते हैं।

१८ केरटसे उतरता सोना १५ केरटका है। इस नम्बरके सोनेके ज़ेवर बहुत बनते हैं। निखार और सफ़ाईकेलिए सोना १८ केरटके बराबर ही माना जाता है और इस नम्बरके सोनेके कड़ा होनेसे जो वस्तु बनाई जाती है वह टिकाऊ भी होती है। १८ और १५ केरटके सोनेकी जंजीर वृताम, जंत्र, धुकधुकी, होल दिल्ली, अंगूठी आदि आभूषण बनाये जाते हैं।

ऊपर वर्णित सोनेसे उतरता १३ केरटका सोना है। इस नम्बरके सोनेके ज़ेवर बहुत बनते हैं और १५ केरटके सोनेके कहकर बेचे जाते हैं। इस नम्बरके सोनेसे घड़ीकी जंजीर, लाकट, पिन, सोनेसे उतरते बटन, कमीज़केसेट, लटकन, चूड़ी, बाजू, बालियाँ आदि बनाये जाते हैं।

१३ केरटसे नीचेका सोना १२, १०, ८, ६, ५, ४-नम्बर तकका होता है जिनमें १२ केरटका चमकमें अच्छा होता है पर निखारमें उतना अच्छा रंग नहीं देता। बाकी नीचे केरटके सोने एकसे ही होते हैं। जितने कम केरटका सोना होता जाता है उतनी ही वह कम गर्मीसे गलता है। इसी हेतु ८ वा ७ केरटके सोनेके जोड़नेमें बहुत दिक़्त पड़ती है। सात नम्बरसे नीचेका सोना सुनारोंके उपयोगमें बहुत कम आता है।

उद्यान-पुरी।

[ले० गोपालनारायण सेन सिंह बी. ए.]

नागरिक जीवनके कष्ट विरोधी भी इस बातको माननेकेलिए तैयार होंगे कि नगर छोड़कर कुछ व्यक्तियोंका छोटी छोटी वस्तियोंमें, किञ्चित् अवधि तक कालयापन करना संभव है पर समस्त मनुष्यजातिकेलिए ऐसा करना मानो सांसारिक व्यवहार और परस्परके उत्तरदायित्वको तिलाञ्जलि देना है। मानवसमाज अपनी जिस दुर्बलताको अतिक्रम करनेके निमित्त परस्पराश्रित-नीतिका अनुसरण करता है उसका शहरके सिवा-चाहे वह छोटा हो वा बड़ा-कहीं निर्वाह नहीं हो

सकता। नगर ही में मनुष्यको अपने भाईयोंसे उस घनिष्टता, विश्वास और सहकारिताका अवसर प्राप्त होता है जिसके आधारपर वह अपने देश और समाजके भावी उत्कर्षकेलिए यत्न कर सकता है। यदि क्षण भरके वास्ते हम यह मानलें कि आजसे हमें नगरोंसे अलग ही काम चलाना होगा तो फिर हमारे आचार विचार रीति नीति और रहन सहनमें ऐसे ऐसे परिवर्तनोंकी आवश्यकता सूझने लगे जिनका पूरा पूरा ध्यानमें आना सर्वथा बाहर हो जाय। फिर ऐसी अवस्थामें हम नगरोंको पाप, रोग और दुःखका घर कहकर सदाके लिए कैसे त्यागकर सकते हैं। नगरोंके दोषकी भीषणता कुछ नगरोंपर निर्भर नहीं है। जहाँ भी मनुष्यका एक बहुत बड़ा समुदाय एकत्रित होगा वह देखनेमें आयेगी, इसलिए हमारा वैर और हमारी घृणा उस समुदायके व्यसन और दुराचार ही तक रहना चाहिए। नगरोंका नाश करके हम क्या पायेंगे? भला कौन ऐसा हिन्दू होगा जो काशी, मथुरा, कांची वा प्रयागकी एक ईंट भी इधरसे उधर करनेको राज़ी होगा या उनकी निन्दाका एक शब्द अपने मुहपर लायगा! वह हमारे देशकी सभ्यताके केन्द्र रहे हैं और भविष्यतमें हमारी जातिके गौरवस्तम्भ रहेंगे। हमारा कल्याण इसीमें है कि हम उन्हें सब अनिष्ट और विकारोंसे शुद्ध और पवित्र करके अपने रहने योग्य बनावें। जंगलोंके रीछ, चीते और सर्प तकका भय मिटाकर जब मनुष्य अपनी कुटि बनाने लगा, दावानलसे उसने अपनी रक्षाकी और वायुके प्रचण्ड झोकाओं तथा विद्युत्पातके त्राससे भी बचनेके उपाय ढूँढ़ निकाले तब अपने ही समाजकी बुराईयोंसे वह क्यों घबड़ाने लगा?

नगरोंके सम्बन्धमें सबसे बड़ा प्रश्न यह है कि वह किस ढाँचेसे बसाये जायँ कि उनके निवासियोंको प्राणका भय न हो। पृथिवीपर आज जितने नगर देखनेमें आते हैं उनके विषयमें यह न पूछ कर कि उनसे मनुष्योंको कहांतक भोग

विश्राम और ऐश्वर्य लाभ हुआ है यदि हम यही देखें कि उनकी गलियोंमें रहकर मनुष्य कहां तक सुखी निरोग और दीर्घजीवी हुआ है तो उनमें हमें एक भी न जचे, इसका कारण यही है कि आज तक क्या राजा और क्या प्रजा किसीने नगरोंको बसाने और मकान उठानेमें न विचार-से काम लिया है और न वे अपने सामने किसी उद्देश्यको ही रखकर आगे बढ़े हैं। तो क्या भविष्यतमें भी सुधारकी कोई आशा नहीं है? इसके उत्तरमें यही कहना पड़ता है कि आजकल दो मुख्य प्रवृत्तियां देखनेमें आती हैं। एक तो कुछ लोग अपनी ओरसे नगर निर्माणमें उन्नति कर रहे हैं, दूसरे यह कि जो काम इस तरह नहीं हो सकता वह सरकारी क़ानूनके आश्रयमें सरकारको करनेकेलिए बाध्य करना चाहिये। पहली श्रेणीके लोग जो हमारे वास्ते मार्ग-प्रदर्शकका काम कर रहे हैं बहुधा पश्चिमी देशोंके व्यवसायी और व्यापारी हैं जो अपने मज़दूरोंके सुख और स्वास्थ्यके विचारसे बिलकुल नये ढंगके शहर बसा रहे हैं। उनका प्रबन्ध इतना उत्तम होता है कि कितने ही अंशमें संसार भरकेलिए उन्हें आदर्श-नगर कहना चाहिये। वहांके निवासियोंके साथ किसी अन्य नगरवालोंकी तुलना करनेपर बहुत बड़ा अंतर दिखलाई पड़ता है। उदाहरणकेलिए “वर्नविली” नामक एक नये शहरको लीजिये और उसकी मृत्यु-संख्या और जन्म-संख्याका इङ्गलैंडकी मृत्यु-संख्या और जन्म-संख्यासे मुकाबला कीजिये। पिछले पांच सालोंमें वर्नविलीमें हज़ार पीछे औसत ५७ आदमी मरते रहे पर इङ्गलैंड-वेल्समें १४७ मरते रहे। शिशुओंकी मृत्यु-संख्या वर्नविलीमें हज़ार पीछे ६२४ रही और इङ्गलैंड वेल्समें ११७४। इससे यह नहीं समझना चाहिये यह अन्तर केवल इङ्गलैंड और वर्नविलीके मकानोंके कारण ही है। भिन्न २ कितनेके मकान और भिन्न २ भाड़ेके अनुसार एक विशेष श्रेणीके लोग, एक मुहल्लेमें इकट्ठे

हो जाते हैं और इस प्रकार जितने दरिद्र मनुष्य होते हैं वह जान वृद्धकर अपनेलिए खराबसे खराब मकान चुन लेते हैं और इसका उनपर और भी बुरा प्रभाव पड़ता है। अपने ही शहरके नीचे अछूत जातियोंका हाल देखिये, क्या इनके बसनेकेलिए जगह ही नहीं मिलती जो एकाएक यह शहरके गड्ढों, खंडहरों और गलीज भरे मोहल्लोंमें भर जाते हैं। इसमें संदेह नहीं कि अच्छी जगहोंमें यह सहज ही मकान नहीं बना सकते। पर यह भी एक बात है कि ये स्वयं ऐसी जगह जानेसे भागते हैं जहां पर जाते ही उन्हें वहांके नियम और आचारके अनुसार चलना पड़े। वहा-पर उनके भगड़े और लड़ाईमें बन्धेज होगी। इससे बचनेको ये बाहर आ छिपते हैं और जैसी तैसी बुरी जगहोंमें जा टिकते हैं ऐसी अछूत जातियां अपनी दस बीस भोपड़ियां सटी सटी एक साथ एक ऐसे स्थानपर छा लेती हैं जहां अबतक एक गड़ही वा तालाब रहा है और जो नगरके कूड़े कतवारसे क्रमशः भरा जा रहा है। वहींपर एक ओर उनके पालतू सूअर और मुर्गियां कूड़ोंके ढेरको उलटते रहते हैं और दूसरी ओर उनके बालबच्चे गड़हीके बीचमें खेलते या गदले मोरीके पानीमें लोटते और छपकते हैं। जहां एक धार वृष्टि हुई कि कूड़े-ककटके सड़नेकी दुर्गन्धिसे दूरतक मुहल्लेमें नाक नहीं दो जातो और उस ओरसे होकर जाना दुश्वार हो जाता है। ऐसी जगहोंमें रहकर मनुष्य केवल अपना शरीर-हो नहीं खराब करता वरन मनुष्यत्व भी खो बैठता है। इस प्रकार एक हो शहरमें साफ़ और खुले मुहल्लोंमें रहनेवालोंके घरके बच्चों और तंग अंधेरी मैली गलियोंकी छोटी जातियोंके लड़कोंकी दशा देखी जाय तो हमें बड़ा अचम्भा हो।

लड़के—तौल

वयस ६—८—१०—१२—साल

चौहट्टा	२२.५	२६.४	३१	३५.५	सेर
मीरकी गली	६.०	२३.५	२८	३१.५	”

लड़कियाँ—तौल

वयस-	६-	=	१०-	१२-	साल
चौहट्टा	२१.६	२५.२	३१.०	३७.३	सेर
मीरकी गली	१६.६	२२.८	२६.८	३२.६	"

लड़के—ऊँचाई

चौहट्टा	४४.१	—	४८.३	५१.८	५४.८	इंच
मीरकी गली	४१.६	४६.२	४८.६	५२.३		"

लड़कियाँ ऊँचाई

चौहट्टा	४४.२	४८.६	५२.१	५६.०	इंच
मीरकी गली	४१.७	४४.८	४८.१	५३.१	"

अच्छे और बुरे मकानोंमें रहनेके कारण जो अंतर शारीरिक दुर्बलता और हीनताके रूपमें देखनेमें आता है वह ऊपरकी तालिकामें कोई असाधारण परिमाणसे नहीं दिखलाया गया है। स्वास्थ्य-पालनके नियमोंका विचार रखकर जहाँ कहीं बस्ती बसायी जावेगी वहाँ इससे भी अच्छा फल देखनेमें आएगा। पर अब छोटी मोटी बस्तियोंसे क्या काम चल सकता है। स्वास्थ्यकर गुहोंका प्रश्न एक देशव्यापी प्रश्न हो रहा है। (१) जैसे भी हो हमें पुराने गंदे पंचमहले मकानोंकी जगह खुले मैदानोंमें या बाग वगीचोंसे घिरे हज़ारों लाखों गृह बनवानेकेलिए लोगोंको उत्साहित करना पड़ेगा (२) वर्तमान नगरोंके आसपास, शहरोंमें मकानोंके अभाव होनेपर और आवादीके बढ़नेपर उद्यानोंके बीच नई बस्ती लगानी होगी (३) गाँवोंमें वैसेही छोटे छोटे उद्यानोंमें रहने लायक मकान बनवाने पड़ेंगे। इस विषयमें इंग्लैंडके गार्डन सिटी और टाउनप्लानिंग सभासे (Garden city and Town Planning Association) हमें बहुत कुछ शिक्षा मिल सकती है। यह सभा गत १४ वर्षसे काम कर रही है। इसने अपनी ओरसे लिचवर्थ (Letchworth) नामी उद्यानपुरी भी बसा ली है। अनुमान छः सहस्र उसकी जन-संख्या है। उसमें २८ अलग अलग कारखाने (factories) हैं लिचवर्थका स्वास्थ्य इस समय इंग्लैंडके और सब नगरोंके स्वास्थ्यसे बढ़कर

है यहाँ तक कि उसकी बराबरी इंग्लैंडके वे स्थान भी जो जल-वायुके लिए प्रसिद्ध हैं नहीं कर सकते इसके अतिरिक्त इंग्लैंडमें नगरोंके समीप ही ३७ उपनगर (suburbs) हैं। उन लतावेष्टित शान्त, निर्मल सुहावने भवनोंकी संख्या-वृद्धि सन्तोषका विषय है पर इंग्लैंडवालोंका कथन है कि नगरके विस्तार होनेपर उपनगरोंका नये ढंगसे बसाना तो ठीक है पर जहाँतक हो जोरु नगरोंके स्थानपर उद्यान-पुरी ही बसाना श्रेय है। इस विषयपर मिस्टर एबीनेजर हाउअर्ड (Ebenezer Howard) नामी विद्वानने "टुमोरो" वा "कलका दिन" नामक एक सुन्दर किताब लिखी है। समाजके जिस हित-साधनके उद्देश्यसे उन्होंने सर्वसाधारणके सन्मुख अपने विचार प्रकट किये, हैं उसके सम्मानमें अर्लग्रेके (Earl Grey) सभापतित्वमें उन्हें लन्डन निवासियोंने एक भोज दिया था। उस पुस्तकका मर्म किसी अगले अंकमें हम विज्ञानके पाठकोंको भेट करेंगे।

वैज्ञानिकीय

१. दृष्ट और विजली

जब कभी रास्तेमें मेह और आंधी मनुष्यको आ घेरते हैं, तो प्रायः मनुष्य वृत्तोंके नीचे आश्रम लेते हैं, परन्तु ऐसा करना सदैव उचित नहीं है, विशेषतः जब कि मेह और आंधीके साथ बिजलीका भी उपद्रव हो। ऐसे अवसरपर बिजली तीव्र प्रकाश और घोर गर्जना करती है। बादलोंकी बिजलीके प्रभावसे पृथ्वीमें भी बिजली पैदा हो जाती है और यह दोनों बिजलियाँ आपसमें मिलनेका प्रयत्न करती हैं। जब बहुत बिजली एकत्रित हो जाती है, तो वायुकी चादरको काटकर दोनों बिजलियाँ मिल जाती हैं, परन्तु ऐसा करनेमें भी वे किसी विद्युत्वाहक पदार्थमें होकर ही, जहाँतक हो सकता है मिलती हैं। हवा विद्युत् वरोधक है, पर वृक्ष, मनुष्य पशु, पत्ती, इत्यादि चर और जीवधारी, तथा धातुकी वस्तुएं विद्युत्वाहक हैं। अतएव जब कभी बिजली

गिरती है (अर्थात् आकाशिक बिजली पार्थिव बिजलीसे मिलती है) तो पार्थिव बिजली, आकाशिक बिजलीका स्वागत करनेकेलिए किसी वाहन-पर चढ़कर आकाशकी ओर जाती है। पर दोनों इस वेगसे मिलती हैं कि यदि वाहन (मनुष्य, या पशु) कोई जीवित व्यक्ति हुआ तो, वह बेचारा अपनी जान खो बैठता है। बिजली वह वाहन चुनती है जो सबसे ऊंचा हो, यदि कई लोहेके खम्भे खड़े हों तो बिजली सबसे ऊंचेपर गिरेगी। इसलिए मकानोंके पास लोहेकी छड़ खड़ी कर देते हैं, जिसका ऊपरी सिरा मकानसे दस बारह फुट ऊंचा होता है और नीचेका सिरा पृथ्वीमें पानीकी तहतक पहुंचना चाहिये।

यदि तूफान जंगलमें या ऐसी जगह आ जाय जहां ऊंचे ऊंचे मकान न हों, तो बिजली किसी भी मनुष्य, पशु या वृक्षपर गिरेगी। मनुष्यको तूफानमें वृक्षके नीचे ठहरना उचित नहीं है। यदि एक ही वृक्ष मैदानमें खड़ा हो, तो कदापि उसके नीचे न ठहरे। सबसे अच्छा उपाय तो यह है कि वह जमीनपर लेट जाय। बिजलीके तूफान प्रायः बहुत देर नहीं ठहरते।

यह स्मरण रखना चाहिये कि बिजली गिरनेसे मनुष्य मरता नहीं है, केवल उसके दिलकी धड़कन बन्द हो जाती है। ऐसे मनुष्यको वही चिकित्सा है, जो जलमें डूबे हुए मनुष्यके सांस चलानेकेलिए की जाती है। यदि शीघ्र उपाय किया जाय तो मनुष्यकी जान बच सकती है।

हालमें ही जर्मनीके कई प्रान्तोंमें नक़्शे तैयार किये गये हैं जिनसे यह ज्ञान होता है कि सैकड़ों पीछे नीचे दिये हुए पेड़ोंपर कै वार बिजली गिरती है:—

आक (वान, सुपारी, इत्यादि) ३२.१, लार्च ६.५, फ़र ३.८, पाईन (चीड़ इत्यादि) १.८, स्काच फ़र ०.६, बिर्च (भोजपत्र इत्यादि) १.४, बीक ०.३ और एलडर ट्री ०.१।

यह भी जाना गया है जिस धरतीमें पेड़ उग

रहा हो, उसका भी प्रभाव पड़ता है। जो वृक्ष सीली धरतीमें या नदी, नाले या तालाबोंके तट-पर लगे हों, उनपर बिजली गिरनेका अधिक भय रहता है। जिन वृक्षोंकी जड़, पृथ्वीमें गहरी जाती है, उनपर और पेड़ोंको अपेक्षा बिजली अधिक गिरती है।

अतः ओक्स, पोपलर्स, पाईन्स, बिलोझ एल्म्स तथा पीअरस (नासपाती) जातिके वृक्षोंके नीचे, ठहरना उचित नहीं है। चेस्टनट, मेपल, एलडर जातिके वृक्षोंके नीचे ठहरनेमें कुछ खटक नहीं है।

२ एक नई अद्भुत ढाल

युरोपीय महायुद्धमें गोली बा बम्के टुकड़ोंसे बहुत मनुष्य घायल हो होकर मृत्युके आस वन चुके हैं। यह देख, इङ्ग्लैण्डके एक कार-खानेने, एक नई ढालका आविष्कार किया है। यह बहुत ही हलके पदार्थोंकी बनी हुई है, पर गोलीको रोक लेती है। जहांपर गोली पड़ती है उस तरफ़ ऊपरी तहको काट गोली ठहर जाती है। कारवाईडके एक पीपेपर ऐसी ढाल मढ़ दी गई और उसपर गोलियां चलाई गईं कोई गोली पीपेतक न पहुंची। वायु यानोंमें बम् या तैलके पीपे रखनेके सन्दूकोंमें प्रायः गोली लगकर आग लगने, या विस्फोटन होनेका भय रहता है। यदि ये सन्दूक ऐसी ढालोंसे मढ़दी जायं, तो वायु-यान निर्भय हो यात्रा कर सकेंगे।

इस ढालका विस्तृत वर्णन अभी मालूम नहीं हुआ, पर इतना जाना गया है कि विशेष पदार्थकी बहुतसी तहें पुस्तकोंके पृष्ठोंकी तरह चुनकर एक खाकी थैलोके अन्दर सी दी जाती हैं। गोली खाकी कपड़ेको छेदकर उस विशेष पदार्थकी तह-पर रुक जाती है।

३ पृथ्वी किस अक्षपर घूमती है

बहुतसी वस्तुओंमें होकर प्रायः एक ऐसी रेखा खींची जा सकती है, जिसकी दोनों ओर उन वस्तुओंके अवयव बराबर तुल्य हों। जैसे कि-

ले गेंदके केन्द्रमें होकर एक सीधो रेखा खींची जाय, तो जितना हिस्सा गेंदका इस रेखाके एक तरफ़ होगा उतना ही दूसरी तरफ़ भी होगा। ऐसी रेखा (axis of symmetry) एक्सिस ऑफ़ सिमेट्री अर्थात् संगतावयव-अक्ष कहलाती है।

अबतक यह माना जाता था कि पृथ्वी अपनी संगतावयव अक्ष पर घूमती है, पर हालमें ही यह सिद्ध किया गया है कि पृथ्वीके घूमनेकी अक्ष उसकी संगतावयव अक्षसे भिन्न है। जिस अक्ष पर वह घूमती है, वह बदलती रहती है।

इस बदलनेके कारणव हुतसे हैं। उनमेंसे एक यह भी है कि पृथ्वीके ध्रुवोंपर, जो बरफ़का असीम भण्डार रहता है, वह साल भर अपनी स्थिति बदलता रहता है।

पहले पहल गणितज्ञ आयलरने (Euler) यह सिद्ध किया कि भ्रमण अक्ष लगभग ३६५ दिनमें अपना चक्कर पूरा करलेती है। इसने पृथ्वीकी elasticity शून्य मानी थी, पर यदि आधुनिक गवेषणाओंद्वारा जो पृथ्वीकी Elasticity निकली है, उसको ठीक मानकर हिसाब लगाया जाय तो भ्रमणकाल ४२४ दिनके लगभग निकलता है।

पृथ्वीके चुम्बक-ध्रुवोंकी स्थिति भी बदलती रहती है हमारे ख्याल में इसका भी यही कारण पाया जायागा।

४ संसारका आदर्श नगर

सं० वि० १९५४ में अमेरिका वसे हुए पूरे ३०० वर्ष हो जायेंगे। उस समय अमेरिकावासी अपने उन पूर्वजोंके स्मरणमें, जो धार्मिक मतभेदके कारण इंगलैन्डसे उदास होकर और उसे सदा-केलिए त्यागकर पहले पहल नयी दुनियाके मसाचुसेट प्रान्तमें समुद्रतीरपर उतरे थे, एक त्सउव करेंगे। और उसीके सम्बन्धमें उस अवसरपर वे एक अनुपम और सर्वोत्कृष्ट नगरकी स्थापना करनेवाले हैं जिससे बढ़कर भविष्यतमें दूसरा नगर बनाना असंभव हो जायगा। उसके निमित्त स्थान भी चुन लिया गया है। वह

वर्तमान बोस्टन नगरके दक्षिण अनुमान ५०००० एकरके आयतका होगा। आरम्भमें उसकी आवादी ७५००० मनुष्योंकी होगी। उसके विषयमें उसके संस्थापकोंका कहना है कि :—

(१) वह नगर संसारकी समस्त जातियोंके लिए एक ऐसा सम्मेलन-स्थान होगा जहाँ सर्वदा शान्तिका राज्य रहेगा।

(२) उसमें एक ऐसी स्थायी प्रदर्शनी होगी जिसमें देश देशान्तरके वाणिज्य कला, साहित्य और कृत्यासे बारहोमास लोगोंको शिक्षा दी जायगी।

(३) अनेक सुविधाओंके कारण वह सब बड़े बड़े व्यवसाय और व्यापारका केन्द्र हो जायगा।

(४) वह अति उत्तम वैज्ञानिक विधिसे बने भवनोंका समूह होगा।

(५) वह एक ऐसा विचित्र और पुनीत धाम बन जायगा जहाँ दसों दिशाओंसे यात्री एकत्रित हुआ करेंगे।

५ पत्तियोंपर फोटे

यह सबही जानते होंगे कि प्लेटपर प्रकाशसे रसायन परिवर्तन होता है। और इसीके कारण छाया पड़नेसे प्लेटपर छायां चित्र खिंच सकता है। पेड़ोंकी पत्तियोंमें भी ठीक ऐसा ही हाल है। उनमें भी रसायन परिवर्तन हुआ करते हैं, पर छाया डालनेसे जहाँ जहाँ छाया पड़ती है तहाँ तहाँ रासायनिक परिवर्तन नहीं होता। यदि किसी रीतिसे उन स्थानोंमें, जहाँ रासायनिक क्रिया हुई हो और उनमें जहाँ क्रिया न हुई हो, अन्तर प्रगट किया जा सकै तो तसवीर स्पष्ट हो सकती है। इसके लिए यह आवश्यक है कि हम उन रासायनिक परिवर्तनोंको जानें जो पत्तियोंमें हुआ करते हैं। पत्तियां वायुसे कर्बन द्विआषित ग्रहण करती हैं। उसमेंका कर्बन (कोयला) तो रख छोड़ती हैं और ओषजन वायुको समर्पण कर देती हैं। कर्बनका मांड बनता है। अब पत्तियोंके जिस भागपर छाया डाली जाय, वहां सूर्य भगवानकी वह

किरणें न पहुंचेंगी जिनकी सहायतासे पत्तीका हरा रंग कर्बन द्विआपितका विश्लेषण कर सकता है। अतः उन उन भागों में माण्ड नहीं बनेगा। माण्डका वस्त्रा अयोडीन के (iodine) घोल से प्रत्यक्ष किया जा सकता है।

पत्तीपर छाया चित्र उतारनेकी विधि यह है—

एक नैगेटिव तय्यार करनेके पीछे कई घण्टोंतक पत्तीके ऊपर बांध दिया जाता है। नैगेटिवके भिन्न भिन्न भागोंमेंसे, भिन्न भिन्न मात्राएं प्रकाशकी पत्तीपर गिरेंगी। अतः पत्तीके विविध भागोंमें माण्डकी भी भिन्न भिन्न मात्राएं बनेंगी। इसके बाद पत्तीको आध मिनट तक उबलते हुए पानीमें डुबोकर अलकहलमें डुबी दिया जाता है। पत्तीका हरा रंग उतर जाता है और माण्डकी तह दिखाई देने लगती है। अब पत्तीको टिंकचर अयोडीनके (tincture iodine) घोलमें डाल-देनेसे अयोडीन और माण्डका यौगिक बन जायगा। जितना माण्ड किसी भाग विशेषमें होगा, उतना ही यह यौगिक बनैगा, तदनुसार गहरा या हलका रंग पत्तीपर दिखाई देगा। अर्थात् चित्र दिखलाई देने लगैगा, (क्योंकि रंगका गहरापन और हलकापन चित्रके अनुसार ही होगा।

अभी तक पत्तियोंपर चित्र उतारनेका प्रयोग नहीं किया गया है पर आशा है कि यह भी सफल होगा। इस कामकेलिए (trapoleam majus) ट्रैपोलियम मेजुस, जो उर्दू, मूंग इत्यादिकी जातिका एक पौदा है, बहुत ही उपयुक्त हैं।

६ फोटोग्राफीके कागज़ोंकी जांच

यदि यह देखना हो कि कागज़ स्थायी है या नहीं, तो प्रिंटके दो टुकड़े करके, उनमेंसे एक ऐसे घड़े या वर्तनमें लटका दिया जाय कि जिसमें कर्बन-द्विगंधित (carbon disulphide) रक्खा हो। इसकी वाष्प कागज़ पर कई घण्टेतक क्रिया करती रहै। तदनन्तर इसको निकाल कर दूसरे

टुकड़े से मिलाकर यह मालूम हो जायगा कि प्रिंट स्थायी है या नहीं।

७ निकिल और टेंटेल्म

निकिल अम्लोंमें घुलनशील है, पर यदि -स- में टेंटेल्म धातु भी मिलादी जाय तो उस पर अम्लोंका प्रभाव नहीं पड़ता। ५—१० प्रतिशत टेंटेल्म काफी होता है पर ३० प्रतिशत टेंटेल्म मिला हुआ निकिल नमक और शोरेके तेज़ाबोंके मिश्रणमें (aqua regia) उबालनेसे भी नहीं गलता।

इन दो धातुओंका यह धातुमेल (alloy) कड़ा होता है। इसका तार खींचा जा सकता है, यह हथोड़ेसे पीटा भी जा सकता है। बहुत ऊंचे तापक्रमतक इसे खुली हुई हवामें गरम भी करनेसे इसका ओषित नहीं बनता। धातुमें ल बनानेकेलिए दोनों धातुओंका बुरादा मिलाकर बड़े भारी दबावसे दबाया जाता है और फिर शून्य स्थानमें किसी कार्टूज़की खरियामें ऊंचे तापक्रम तक गरम किया जाता है, पर इस धातु-मेलका मूल्य बहुत अधिक होनेके कारण वह साधारण कामोंमें नहीं लाया जा सकता।

८ अलुमिनियमपर निकल चढ़ाना

प्रायः ताम्बा, पीतल, लोहेकी वस्तुओंपर निकिल इसलिए चढ़ा दिया जाता करता था कि वायुके प्रभावसे वस्तुओंका रंग न बिगड़े। पर अलुमिनियमपर निकिल चढ़ानेकी सुगमरीति नहीं निकली थी। पहले यदि निकिल चढ़ा दिया भी जाता था, तो शीघ्र ही अलग हो जाता था। अब जिस रीति निकिल चढ़ाया जाता है वह नीचे दी जाती है—

उबलते हुए (caustic potash) कास्टिक पोटाशके घोलमें डुबोकर अलुमिनियम साफ़ किया जाता है, तदनन्तर चूनेका पानी उसपर बूझसे फेरते हैं और उसे पुट्रासियम साइनाईडके घोलमें डुबोते हैं। अन्तमें उसे लोहहरित (ferrous chloride) के घोलमें, जिसमें ५०० ग्राम नमकका तेज़ाब, ५००

ग्राम पानी और एक ग्राम लोहा रहता है, डुबोते हैं। प्रत्येक क्रियाके उपरान्त उस वस्तुको शुद्ध पानीमें धोना चाहिये।

अब वस्तु निकिल चढ़ानेकेलिए तय्यार हो जाती है। यह स्मरण रहना चाहिये कि निकिल का चढ़ना, अलुमिनियमपर लोहेकी एक हलकी तह चढ़ जानेपर और वस्तुके साफ होनेपर निर्भर है। अतएव ऊपरकी क्रियाएँ-जिनमें वस्तु साफ होती है और उसपर लोहेकी तह चढ़ाई जाती है-बड़ी सावधानीसे करनी चाहिए।

निकिल चढ़ानेकेलिए निम्नलिखित घोलका उपयोग किया जाता है:—

१००० घन सेन्टीमीटर शुद्ध जल

५० ग्रेन निकिल हरित

२० ग्रेन वोरिक एसिड

वस्तुके प्रति १०० वर्ग सेन्टीमीटर पीछे, २५ वोल्टके दबावकी १ अमपीयरकी विद्युत्‌धारा का उपयोग करनेसे अच्छा काम तय्यार होता है।

इस रीतिसे निकिलकी तह अलुमिनियमपर ऐसी पक्की चढ़ती है कि अलुमिनियमके कुछ कण लिये बिना निकिलकी तह नहीं उचटती।

६. अलुमिनियमके तारका नया उपयोग

जब कभी किसी कुण्डलीमेंसे विद्युत्‌धाराका प्रवाह करना पड़ता है, तो यह आवश्यक है कि कुण्डलीके दो चक्कर आपसमें मिल न जायँ। यदि मिल जायँगे तो सब कुण्डलीमेंसे धारा न बहकर केवल उसके थोड़ेसे भागमें होकर ही निकल जायगी, जैसा कि विज्ञान भाग १ संख्या १ पृष्ठ १ पर चित्रद्वारा समझाया गया है। साधारण उपयोगमें भी तारोंको रेशम या गटापरचासे मढ़ते हैं। पर इन रीतियोंमें बड़ा व्यय और परिश्रम करना पड़ता है। रेशम चढ़ानेका अभिप्राय केवल यही है कि तारके ऊपर कोई विद्युद्वरोधक पदार्थ हो, जो तारके पार्श्वमेंसे बिजलीकी धाराको, किसी दूसरे तारके स्पर्शसे

न निकलने दे। अब नई रीतिसे अलुमिनियमके तारपर, उसके ओषितकी एक तह चढ़ा दी जाती है जो विद्युद्वरोधक है। एक वरतनमें सुहागेका घोल भर दिया जाता है। इसमेंसे विद्युत्‌प्रवाह करानेकेलिए दो तखतियोंकी जरूरत है। एक तखती तो ग्रेफाईट की रखते हैं, दूसरी तखतीकी जगह यह तार रख दिया जाता है। ग्रेफाईटको एक विद्युद् घटमालाके (battery) ताम्बेके (धन) छोरसे जोड़ते हैं और तारको जस्तेके (ऋण) छोरसे, बड़े भारी दबाव की धारा (high voltage current) सुहागेमें होकर प्रवाहित करते हैं। थोड़ी देरके बाद ग्रेफाईट और तार की स्थिति बदल देते हैं। इस रीतिसे तारपर ओषित बन जाता है। यह ओषितकी तह ५०० वोल्टतककी विद्युद्धारका दबाव सहन कर सकती है।

इस रीतिका उपयोग एक ढंगसे पहले भी किया जाता था। रेलगाड़ियोंमें बिजलीकी रोशनी होती है। इसकेलिए विद्युत्‌संचायकोंका प्रयोग किया जाता है, पर विद्युत्‌संचायकोंकी संचित विद्युत्‌धारा थोड़े ही समयमें खर्च होजाती है। इसलिए यह आवश्यक है कि उनकी संचित विद्युत्‌जहांतक होसके ज्यों की त्यों बनी रहै। इसलिए गाड़ियोंके नीचे डैनेमो लगादेते हैं। जबतक गाड़ी चलती रहती है तबतक डैनेमो चलता रहता है और बिजली पैदा करता रहता है जो सञ्चायकोंमें होती हुई लम्पोंमें पहुंच उनमें प्रकाश उत्पन्न करती रहती है। गाड़ी ठहरनेपर डैनेमो ठहर जाता है और विद्युत्‌सञ्चायकसे लेम्पमें धारा पहुंचती है। इस समय सञ्चायकसे बिजली डैनेमोमें पहुंचना हानिकारक होगा, इसलिए डायनेमो और सञ्चायकोंके बीचमें एक यंत्र रखदेते हैं जिसको सुधारक (rectifier) कहते हैं। इस यंत्रमें एक लोहेकी और दूसरी अलुमिनियमकी तखती एक बर्तनमें रहती हैं, जिसमें अमोनियम बोरेट रहता है। इस बोरेटके कारण अलुमिनियमपर ओषितकी तह चढ़ जाती है, जो विद्युद्धारका डैनेमोमेंसे

सञ्चाकमें तो पहुंचने देती है परसञ्चायकसे धारा डैयमोमें नहीं आने देती।

समालोचना

१. श्री रामनामामृत

वावू द्वारकादास केदारवक्त द्वारा प्रकाशित और विना-मूल्य वितरित।

इस पुस्तकके तीन विभाग किये जा सकते हैं। पहिले भागमें (१-१८ पेजतक) श्रीराम नाम महात्म्य दिया है। दूसरे भागमें (१-२०३) श्रीरामनामामृत, और अन्तके ७ पृष्ठोंमें 'श्रीराम महिमास्तव' दिये हैं। पहिले भागमें श्रीरामनाम महात्म्य, संस्कृत और भाषाके पद्योंके प्रमाणों-द्वारा, सिद्ध किया है। प्रत्येक वैष्णवके पढ़ने योग्य विषय है और उसका प्रतिपादन भी भली भाँति किया गया है। अन्तिम भागमें संस्कृत श्लोकोंका अच्छा संग्रह है पर हमें खेद है कि बीचके २०३ पृष्ठोंका कुछ भी उपयोग हमें नहीं मालूम होता। इन पृष्ठोंमें केवल 'श्रीराम' छपा हुआ है। भूमिकामें हरमुखराय छाव छुरियाजीने (जिनके सदुपदेशसे इतना कागज़ और छपाई व्यर्थ गई) स्वयं इन पृष्ठोंसे यथेच्छ लाभ पहुंचनेमें आशंका दिखलाई है, पर तो भी इन पृष्ठोंके छपवानेका समुचित कारण नहीं बतलाया इसमें सन्देह नहीं कि विधिपूर्वक जप करनेसे अधिक लाभ होगा। पर विधि थोड़ेसे शब्दोंमें ही बतलाई जा सकती थी। बीचके २०३ पृष्ठोंका छापना आवश्यक न था। यदि यह भी कहा जाय कि इन पृष्ठोंके पाठ करनेसे ही लाभ होगा, तो यह स्मरण रखना चाहिए कि जो राम नामका जप करता होगा, उसे पुस्तकसे पाठ करनेमें चौगुना समय लगाना पड़ेगा। आशा है कि सेठजी अबकी बार अधिक उपयोगी पुस्तकें जैसे गीता पुराण इत्यादि छपवाकर सर्वसाधारणको लाभ पहुंचाएंगे।

गो. भा.

२. हर्वर्ट स्पेन्सरकी ज्ञेय मीमांसा। लेखक लाला कन्नोमल एम्. ए.। प्रकाशक इण्डियन प्रेस, प्रयाग मूल्य ॥

'हर्वर्ट स्पेन्सरकी अज्ञेय मीमांसा' पहले निकल चुकी है। उसी ढंगकी लिखी हुई यह पुस्तक भी है। लालासाहबने यह पुस्तक लिख हिन्दी साहित्यकी वास्तविक सेवा की है। यद्यपि यह पुस्तक बड़े भारी ग्रन्थके आधारपर लिखी गई है, तदपि विषय अतिरोचक और सुबोध रीतिसे प्रतिपादित हैं। मीमांसाके प्रत्येक प्रेमीको। अवश्य पढ़नी चाहिये।

३. सत्य निबन्धावली। लेखक श्रीयत सत्यदेव, मूल्य ॥

आप हिन्दीके उन थोड़ेसे लेखकोंमेंसे हैं जो स्वतन्त्र दृष्टिसे देश और कालको देखकर अपने विचार प्रकट करते हैं। यह आपका गुण इस पुस्तकके कई निबन्धोंसे (जैसे हरिसिंहको मेरा सन्देश,) स्पष्ट है। यह पुस्तक नवयुवकोंके लिए बड़ी उपयोगी है। हमारा स्वामीजीसे अनुरोध है कि सामाजिक सुधारपर भी आप अपने निरपेक्ष और स्वतंत्र विचार किसी पुस्तक रूपमें प्रकट कर देशकी सेवा करें।

प्राप्ति स्वीकार

१. पं० दुर्गाचन्द्र जोषी कंसल, हरिद्वार (१९१५-१६) १३)
२. पं० रामचन्द्र शर्मा वैद्य, ज्वालापुर (१९१५-१६) १०॥)
३. प्रोफेसर विश्वम्भर प्रसाद एम्. ए. गवर्नमेंट कालेज, अजमेर, ४) (१९१५-१६)
४. श्रीयुत राधामोहन गोकुलजी, १६१ हरीसनरोड कलकत्ता (१९१५-१६) १२)
५. श्रीयुत उग्रसेन, बार-एट-ला सहारनपुर (१९१५-१६) १२)
६. केशवचन्द्र सिंहचौधरी, एम्-एस्सी एल्-एल्-बी प्रयाग (१९१५-१६) १२)
७. प्रोफेसर मेहदी हुसैन नासिरी, एम्. ए म्योरकालेज, प्रयाग (१९१५-१६) १२)

८. श्रीयुत सी.सी. देसाई कंसलटिंग केमिस्ट
स्टार टेक्नोलोजीकल वर्क्स,
मतार (कैरा) १२)
९. श्रीयुत रगनप्रसाद गोयल
केसरगंज, अजमेर (१९६६-१७) ५)
१०. प्रोफेसर मोहम्मद-अली नामी
म्योरकालेज, प्रयाग (१९१५-१६) १२)
११. पं० मनोहरलाल जुत्सी एम्-ए
लखनऊ, (१९१५-१६) १२)
१२. प्रोफेसर लालजी श्री वास्तव एम्. एस-सी
अजमेर (१९१५-१६) ५)
- योग १११॥)

कार्य विवरण

परिषद्का साधारण अधिवेशन २१ सितम्बर
सं१९१६ को प्रोफेसर सतीशचन्द्रदेवके सभा-
पतित्वमें हुआ। निम्नलिखित सज्जन सभ्य और
परिसभ्य चुने गये:—

सभ्य

१. श्रीयुत बेनीप्रसादसिंह सम्पादक
'दारुल-उलूम' रिकावगंज फैजाबाद
२. श्रीयुत बाबू शिवप्रसाद गुप्त, रईस कोठी
अजमतगढ़ नन्दन साहूकी गली, काशी
३. प्रोफेसर करम नारायण, एम् एस्-सी
म्योर कालेज, प्रयाग
४. श्रीयुत गोपालनारायण सेन सिंह,
बी. ए. अध्यापक कायस्थ पाठशाला, प्रयाग
५. श्रीयुत सय्यद इकवालअली, बी.ए.
कटरा, प्रयाग
६. श्रीयुत ठाकुर राजबहादुर सिंह, ग्राम
देवरिया, पोस्ट गोपीगंज, (मिर्जापुर)
७. श्रीयुत, जे. मोर्फिन होल्ड, वार्डन, कृषि
विद्यालय, कानपुर

परिसभ्य

१. श्रीयुत मुहम्मद मेहदी रिज़वी, बी. ए.
कटरा प्रयाग,

२. श्रीयुत सय्यद अली वाजिद, बी. ए.
कटरा, प्रयाग

इस कार्यकी समाप्तिपर श्रीयुत दुर्गादत्त
जोषी बी. ए. , एम् एस्-सी ने एक रहस्य पूर्ण,
ललित व्याख्यान छायाचित्रण (Photography)
पर दिया। प्रोफेसर देव इस व्याख्यानको देनेवाले
थे, पर अस्वस्थ होनेके कारण आप व्याख्यान न दे
सके। अतः आपके अनुरोध और सहायतासे
प्रोफेसर जोषीने इस विषयपर निबन्ध लिखा
और परिषद्में पढ़ा। व्याख्याता महाशयको
धन्यवाद देनेके उपरान्त सभाका विसर्जन हुआ।

सूचना

बड़े हर्षके साथ यह सूचना दी जाती है कि
परिषद्का तृतीय वार्षिक अधिवेशन २८ नवम्बर
सं १९१६ को होगा। इस अवसरपर इस प्रान्तके
छोटे लाट माननीय सर स्कार्जी मेस्टन एल-एल-डो
ने सभापतिका आसन ग्रहण करना स्वीकारकर
लिया है। लोकप्रसिद्ध गणिताचार्य डाकूर
गणेशप्रसाद, 'गणितके आविष्कार' पर व्याख्यान
देंगे।

सेनेट हालमें, कन्वोकेशनके उपरान्त
अधिवेशन होगा। परिषद्के सभ्यों, परिसभ्यों
तथा अन्य हितैषियों से प्रार्थना है कि इस अवसर-
पर अवश्य पधारे।

गोपालस्वरूप भार्गव
मंत्री

ANNOUNCEMENT.

It is hereby announced that the third an-
niversary of the Vernacular Scientific Society
will be celebrated on the 18th November
1916 in the Senate Hall, after convocation.
His Honour the Lieutenant-Governor has
very kindly, consented to preside over the
function. Professor Ganesh Prasad, M.A. D. Sc.
will deliver a lecture on 'Mathematical Re-
search.'

The business meeting will be held on Sun-
day the 19th November 1916 in the Muir
College.

GOPALSWARUP BHARGAVA.
Secretary.

“मिलाप” का ऋषि अङ्क

२० अक्तूबर, सं १९१६, को “मिलाप” का ऋषिनम्बर प्रकाशित होगा। इस अङ्कमें महर्षि स्वामी दयानन्दके जीवन और उनके कामपर अच्छे अच्छे, आर्थ्य समाजके सुप्रसिद्ध लेखकोंके निबन्ध छपेंगे। इस अङ्कमें दो अत्युत्तम चित्र भी छपेंगे। एक प्रतिका मूल्य =) ॥ दस प्रतिका मूल्य १) और सौका ७॥) आर्थ्य जातिके शुभचिन्तकों को इस अङ्ककी प्रतियां मंगाकर वितरण करनी चाहियें।

पता—रामलाल, सम्पादक
“मिलाप” लाहौर।



बाल सुधा

यह देवा बालकोंको सब प्रकारके रोगोंसे बचाकर उनको मोटा ताजा बनाती है कीमत फी शीशी ॥॥)

ददुगज केसरी

दादको जड़से उखाड़नेवाली देवा कीमत फी शीशी ॥) मंगानेका पता—

मुख संचारक कंपनी मथुरा

विज्ञान-परिषद्-द्वारा प्रकाशित हिन्दीमें अपने ढंगकी अनूठी पुस्तकें

- १—विज्ञान-प्रवेशिका (प्रथम भाग) १)
- २—ताप १)
- ३—विज्ञान प्रवेशिका (द्वितीय भाग) छप रही है
- ४—मिक्रताहुल-फुनून
(विज्ञान-प्रवेशिका प्रथम भागका उर्दू अनुवाद) १)

विज्ञान—सरल सुबोध सचित्र वैज्ञानिक मासिकपत्र जो प्रति सन्क्रान्तिको प्रकाशित होता है। वार्षिक मूल्य ३); प्रति अंक १); नमूनेका अंक ३॥) और वी० पी०से १०)

हरारत

“ताप” का उर्दू अनुवाद छपकर प्रकाशित हो चुका है; मूल्य १)

पता—मंत्री,
विज्ञान-परिषद्,
कटरा, प्रयाग

विज्ञान प्रवेशिका (दूसरा भाग)

श्रीयुत महावीर प्रसाद, बी. एस्-सी, एल. टी. द्वारा रचित

एक मासके भीतर प्रकाशित होगी। इसमें २२५के लगभग पृष्ठ और ६० से अधिक चित्र होंगे। प्रारम्भिक विज्ञानकी अद्वितीय पुस्तक है। मैट्रिकयुलेशन तथा स्कूल लाबिङ्गके विद्यार्थियोंके लिए बहुत उपयोगी होगी।

जो अभीसे अपना नाम ग्राहकोंमें लिखा लेंगे उनको यह पुस्तक पौन मूल्यपर मिलेगी।

मंत्री, विज्ञान परिषद्
प्रयाग

साहित्य समाचार !

मनोरमा

हिन्दीकी यह एक सचित्र मासिक पत्रिका है। परिणित प्यारेलाल जी दीक्षित और उनके शिष्य परिणित रामकिशोर शास्त्री इसके सम्पादक हैं। इसकी आख्यायिकायें, विशेष प्रकारसे बड़ी चटकीली और लच्छेदार होती हैं। सब पत्र पत्रिकाओं ने इसकी बड़ी प्रशंसा की है: सरस्वतीकी समालोचना देखिये—

आकार सरस्वतीके सदृश है। चित्र भी रहते हैं। वार्षिक मूल्य तीन रुपया है इसके सम्पादक संस्कृतज्ञ हैं। काव्योंके गद्य पद्यमय अनुवाद आप इसमें विशेष करके छापते हैं। अन्यान्य कवितायें और लेख भी इसमें रहते हैं, पत्रिका साहित्य सम्बन्धिनी है, अच्छी निकलती है इत्यादि। ऐसी अच्छी पत्रिका यदि आप देखना चाहते हैं तो आज ही मैनेजर “मनोरमा” मंडी धनौरा यू. पी. को लिख दीजिये।

विज्ञापन छपाईके नियम ।

- १—कवरपर प्रति पृष्ठ प्रति मास... ५)
- प्रति पृष्ठ २ कालम ... ४)
- १ ” ... २॥)
- आधा ” ... १॥)
- आधे कालमसे कमका ... १)
- २—अस्वीकृत विज्ञापन लौटाया न जायगा। जो लोग लौटाना चाहें वह साथमें ॥ का टिकट भी भेज दें।
- ३—विज्ञापनकी छपाई सर्वथा पेशगी ली जायगी।
- ४—७) रुपयेसे कम दामका विज्ञापन छपानेवालोंकी प्रति कापी पत्रका मूल्य अधिक देना पड़ेगा।
- ५—विज्ञापन बँटाईकी दर क्रोड़पत्र देखकर बताया जायगी।
- ६—अधिक कालकेलिए तथा अन्य बातें पत्र व्यवहार द्वारा तय करनी चाहिए।

निवेदक, मंत्री विज्ञान परिषत्, प्रयाग।

विज्ञानसे

विद्यार्थियोंको सुभाषिता

जो विद्यार्थी विज्ञानके छुः ग्राहक बनाकर उनके चन्दके १८) भिजवा देंगे उनके नाम साल भर विज्ञान विना मूल्य जायगा और उस वर्ष छपनेवाली किसी पुस्तकको विना मूल्य पानेका उसे अधिकार होगा।

विज्ञानकी ग्राहक संख्या बढ़ाना वास्तवमें विद्याका प्रचार करना और हिन्दी भाषियोंका आनन्द बढ़ाना है। इसमें विद्यार्थियोंको यत्नवान होना दूने लाभका कारण है।

इस पत्र सम्बन्धी रुपया. चिट्ठी, लेख, सब कुछ इस पतेसे भेजिए—

पता—गोपालस्वरूप भार्गव एम्. एस. सी.,

मंत्री विज्ञान परिषत् प्रयाग।

विज्ञान

प्रयागकी विज्ञानपरिषत्का मुखपत्र

VIJNANA, the Hindi Organ of the Vernacular Scientific Society, Allahabad.

विषय-सूची

मंगलाचरण-ले० रामदास गौड़	...	४६	हिन्दू ज्योतिष-ले० प्रीतम लाल गुप्त, एम एस-सी, ..	८५
अङ्क गणितकी शिक्षा-ले० सतीशचन्द्र घोषाल	...	४६	वैज्ञानिक अनुसन्धानका महत्व-ले० डाक्टर	...
बी. एस-सी.	...	४६	हरिश्चन्द्र, पी. एच. डी.	...
बीजोंका प्रवास-ले० भास्कर नीरेश्वर जोषी,	...	५५		
कृषिविशारद	...	५५		
गणितका इतिहास-ले० जी. के. गर्दे, एम. ए.	...	५८	वैज्ञानिकीय-१.-पवन पीत और कबूतर २. रोटी न	
फोटोका केमरा जो सबके पास है-	...	६१	बूंसने देनेका उपाय ३. समुद्री महाकाय सर्प ४.	
ले० चिरंजीलाल माथुर बी. ए. एल. टी.	...	६१	अमेरीकामें एक अद्भुत अपील ५. एक किरण-	
पशुपक्षियोंका शृंगार रहस्य-ले०	...	६४	नलिकाका सुधार ६. दिनकी सी रोशनी देने	
सालिग्राम बर्मा	...	६४	वाली लम्प ७. ताम्र-ओषितमें प्रकाशके सहारे	
रबर-ले० महावीरप्रसाद, बी. एस-सी. एल-टी	...	६८	बिजलीका पैदा होना ८. खानेके नमककी अशुद्धियां	
परमाणुके जीव अर्थात् जीवणु-ले० तेज	...	७०	९. जर्मनीमें पुराने कागजका उपयोग	
शंकर कोचक, बी. ए. एस-सी	...	७०	१०. ताम्बेकी जगह पत्थरोंका उपयोग ११. एक	
चतुर बेरिस्टर-ले० प्रेमबल्लभ जोषी, बी. एस-सी.	...	७३	लिफाफा बारह बार काममें लाया गया १२.	
भारतीय बंकोंका भविष्य-ले० गोपालनारायण	...	६७	भयानक दीनका पीपा	...
सेनसिंह बी. ए.	...	६७		६२
गुरुदेवकी यात्रा-ले० महावीरप्रसाद बी. एस-सी,	...	८०	कार्य विवरण- ..	...
एल. टी.	...	८०	प्राप्ति स्वीकार- ..	...

प्रकाशक

विज्ञान-कार्यालय, प्रयाग

वार्षिक मूल्य ३।]

[१ प्रतिका मूल्य ।]

विज्ञानके नियम

- (१) यह पत्र प्रति संक्रान्तिको प्रकाशित होता है। पहुँचनेमें एक सप्ताहसे अधिक देर हो तो प्रकाशकको तुरन्त सूचना दें। अधिक देर होनेसे दूसरी बार विज्ञान न भेजा जायगा।
- (२) वार्षिक मूल्य २) अग्रिम लिया जायगा। ग्राहक होनेवालोंको पहले वा सातवें अंकसे ग्राहक होनेमें सुविधा होगी।
- (३) लेख समस्त वैज्ञानिक विषयोंपर लिये जायेंगे और योग्यता तथा स्थानानुसार प्रकाशित होंगे
- (४) लेख कागज़की एक ओर, कमसे कम चार अंगुल हाशिया छोड़कर, स्पष्ट अक्षरोंमें लिखे जायें। भाषा सरल होनी चाहिए।
- (५) लेख सचित्र हों तो यथा संभव चित्र भी साथ ही आने चाहिए।
- (६) लेख, समालोचनार्थ पुस्तकें, परिवर्तनमें सामयिक पत्र और पुस्तकें, मूल्य, तथा सभी तरहके पत्र व्यवहारकेलिए पता—

सम्पादक 'विज्ञान' प्रयाग

विज्ञान-परिषद्के कार्यकर्तृगण—१९१५-१९१६।

सभापति

माननीय डाक्टर सुन्दरलाल रायबहादुर,
बी. ए., एल-एल. डी., सी. आइ. ई., प्रयाग

उपसभापति

महामहोपाध्याय डाक्टर गङ्गा नाथ झा,
एम. ए., डी लिट, प्रयाग
माननीय पण्डित मदनमोहन मालवीय, बी. ए., एल-एल
बी. प्रयाग
श्रीयुत एस. एच. फ्रीमैन्टल, जे. पी., सी. आइ.
ई., आइ सी. एस., मजिस्ट्रेट और कलेक्टर, प्रयाग
श्रीमती एनी बेसन्ट, पी. टी. एस., मदरास
माननीय राजा सर रामपालसिंह, के. सी. आइ. ई., कुरी
सुदौली राज, रायबरेली
राय बहादुर पुरोहित गोपीनाथ, एम. ए., (मेम्बर स्टेट
कौंसिल) जयपुर

प्रधान मंत्रिगण

लाला सीताराम, बी. ए., एफ. ए. यू., प्रयाग
अध्यापक सतीशचन्द्र देव, एम. ए., प्रयाग

मंत्रिगण

अध्यापक गोपालस्वरूप भार्गव, एम. एस-सी. प्रयाग

अध्यापक मौलवी सैय्यद मुहम्मद अली नामी, प्रयाग

कोषाध्यक्ष

श्री ब्रजराज, बी. एस-सी., एल-एल. बी., प्रयाग

अन्तरंगिगण

अध्यापक रामदास गौड़, एम. ए., प्रयाग
" देवेन्द्रनाथ पाल, एम. ए., "
" शालग्राम भार्गव, एम. एस-सी. "
" हीरालाल खन्ना, एम. एस-सी., "
" श्यामसुन्दरदास बी. ए., बनारस और लखनऊ
" नन्दकुमार तिवारी, बी. एस-सी., लखनऊ और
कानपुर
" पांडेय रामवतार शर्मा, एम. ए., साहित्याचार्य
पटना
" गोमतीप्रसाद अग्निहोत्री, बी. एस-सी., नागपुर
श्रीयुत राधामोहन गोकुल जी, कलकत्ता

लेखापरीक्षक

श्रीमान पण्डित श्रीधर पाठक, लूकरगंज, प्रयाग
श्रीयुत प्यारेलाल केसरवानी, (हेड असिस्टेंट और
एन्टल लाइफ़ अफ़िस) प्रयाग

विज्ञान

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात् । विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति । तै० उ० । ३ । ५ ।

भाग ४ } वृश्चिक, संवत् १९७३ । नवम्बर, सन् १९१६ । { संख्या २

मंगलाचरणा

हमसे क्यों रूठी तू मैया,*
केहि! पराध औरन अपनाये हमें बिसारे दैया;
तिनके श्रवण नयन कर पदकी सब विधि करत सहैया,
हमें छोड़ि मझधार जननि तू खेवत उनकी नैया ।
जुपै अजोग सुअन पै तेरे और न कोउ अपनैया,
भारत बेड़ा पार लगा दे मिलत न कोइ खेवैया ॥

दिल्ली
२५-४-१६

—रामदास गौड़

*परमात्माकी उपासना भारतीय शक्ति रूपमें भी करते हैं। वियत आदि शक्तिके ही सहारे पाश्चात्योंको सारी उन्नति हुई है। यह प्रार्थना भी उसी जगज्जननीसे की गयी है।

अङ्कगणितकी शिक्षा

[ले० सतीशचन्द्र घोषाल बी. एस-सी.]

५—संख्याका ज्ञान ; गिन्ती और संख्या लिखना

प्रारम्भीय



चीन कालमें मनुष्य सिर्फ वस्तुओं-
के सहारे ही गिन्ती करना जानते
थे। पांचका मतलब वे पांच गायें,
पांच भेड़ें इत्यादि समझत थे।
परन्तु हम लोग संख्याको वस्तुओंसे भिन्न विचार
सकते हैं, पर इस प्रकार संख्याके स्वतंत्र विचार
करनेकी शक्ति पदार्थोंको गिननेसे ही बढ़ती है।

बालकका गिन्तीसे स्वाभाविक प्रेम

हर एक व्यक्तिको मालूम होगा कि बालकोंको
गीत बहुत पसंद आते हैं। यहांतक कि यद्यपि
वह गीतका मतलब भी नहीं समझता तो भी उसे
रटता है। जब उसे मधुर ध्वनि सुननेका मौका
नहीं मिलता तो वह लकड़ी पटक पटककर उस-
की कर्कश आवाज़से अपनेको संतुष्ट कर लेता है।

Teaching शिक्षा]

गिननेमें आवाज़का चढ़ाव उतार होता है। यह मनोहर लय बालकोंको बहुत पसंद आती है। बार बार ऊंचे स्वरसे गिन्ती दुहराना बालकोंको इसी-लिए बहुत रुचिकर है। छोटे छोटे पदार्थोंको बार बार रखना और उठाना बालकोंका स्वभाव है।

बालक संख्याका थोड़ासा ज्ञान स्वतः प्राप्त कर लेते हैं

अधिकांश बालक स्कूलमें आनेके पेश्तर ही पांचतक गिनना स्वतः सीख लेते हैं। सिर्फ गिन्ती कहना ही नहीं, बहुतसे तो ३, ४, ५, इत्यादि संख्याओंका मतलब भी समझते हैं। एक और दोका ज्ञान तो प्रायः इस उमरतक सभी बालकोंको हो जाता है। इस प्रकार गिन्तीका 'श्रीगणेश' तो बालक स्वतः कर लेते हैं।

पाठकका काम

पाठकका काम यहांसे आगे उन्नति करनेका है। प्रथम तो बालकोंको साक्षात् पदार्थोंकी गिन्ती-द्वारा आगेकी संख्याएं सिखाना और इसके साथ ही साथ संख्याओंका वास्तविक ज्ञान प्राप्त कराना उचित है।

संख्याका ज्ञान करानेकेलिए साक्षात् पदार्थोंका उपयोग आवश्यक है।

यद्यपि संख्याओंका विचार यथार्थमें हम वस्तुओंसे भिन्न कर सकते हैं परन्तु तो भी प्रारम्भमें पदार्थोंके साक्षात् गिननेसे ही संख्याका यथार्थ ज्ञान हो सकता है। इसलिए मास्टरको चाहिये कि गिन्ती सिखानेके समय पदार्थोंका उपयोग करे। इमलीके बीज, कड़कड़, कौड़ियां और गोलियोंके तख्ते प्रत्येक स्कूलमें पाये जाते हैं। इनके सिवाय और भी चीज़ें जैसे पुट्टेके टुकड़े, लकड़ीकी सीकें आदि पदार्थ मास्टर स्वतः तय्यार कर लें।

सारांश—इस प्रकारके पदार्थ ऐसे हों जिनको बालक हाथमें लेकर गिन सके। इनका रंग चमकीला और नेत्रोंको सुखदाई हो। याद रहे कि बालककी जितनी अधिक इन्द्रियां काममें आवेंगी उसके मनपर उतनाही विशेष असर होगा और

उतने ही अधिक दिनोंतक वह असर कायम रहेगा।

पदार्थका विशेष विवरण

इमलीके बीज, कौड़ियां, लकड़ीके घन और सिकके गिन्ती सिखानेमें बहुत उपयोगी होते हैं और ये पदार्थ कक्षाके प्रत्येक बालकको दिये जाने चाहिए। मास्टर अपने उपयोगकेलिए गोलियोंका तख्ता पास रखे। इसके सिवाय एक तख्ता, जिसमें बीज व गोलियां इत्यादि पदार्थ रखनेके लिए खाने हों भुकाकर यदि मास्टर अपने पास रखे तो और भी अच्छा है। यहांपर हम एक खास यंत्र, जो कि कई तरहसे बहुत उपयोगी है, बनानेकी विधि लिखते हैं। पुट्टेके आध्र इंच व्यास-वाले और एक इंच ऊंचे कई डब्बे बनालो और उतने ही छोटे डब्बे पाव इंच व्यास और एक इंच ऊंचाईवाले लो। अब एक इंच लम्बी लोहेकी छड़पर एक डब्बा लगा दो। दो इंच लम्बे तारपर एक बड़ा डब्बा और एक छोटा डब्बा दोनों लगादो। इसी प्रकार एक तीन इंच लम्बे तारपर २ बड़े डब्बे और उनके बीच १ छोटा डब्बा इस प्रकार ३ डब्बे लगाओ। इसी प्रकार क्रमशः ४, ५, ६ इत्यादि डब्बे ४, ५, ६ इंच लम्बे तारोंपर लगाते जाओ। ६ इंचवाले तारपर ६ डब्बे लगाओ। तख्ते-पर क्रमशः पहिले १ इंचवाला तार फिर दो इंच-वाला इस प्रकार सभी तार लगा दो। संख्याओंका ज्ञान करानेकेलिए इन डब्बोंको लम्बाई व संख्याओंसे खूब सहायता होती है।

गिन्तीका आरंभ : मास्टर और बालक साथ २ गिन्ती करें

हाथमें एक गोली अथवा घन लो। बालकोंको बताकर ज़ोरसे कहो एक। विद्यार्थी भी एक एक गोली हाथमें लें और ज़ोरसे कहें एक। इस प्रकार बारबार दुहराओ। फिर एक और गोली हाथमें लेकर पहली गोलीमें मिलाकर ज़ोरसे कहो दो। लड़के भी ठीक इसी प्रकार एक एक गोली मिलाकर कहें दो। बारबार इसी भांति

मास्टर और बालक दुहराते जावें, जबतक कि खूब मश्क न हो जाय। तीन सिखानेकेलिए एक गोली और हाथमें ली जाय और दो गोलियोंमें मिलाकर कहा जाय तीन। ठीक इसी प्रकार लड़के भी करें और कहें तीन। इस प्रकार गोलियोंद्वारा पांचतक गिन्ती इसी प्रकार सिखाना चाहिये।

संख्याओंका प्रथमकरण

संख्याओंका यथार्थ ज्ञान करानेकेलिए और उनका परस्पर संबंध बतानेकेलिए संख्याओंका पृथक्करण किया जाना चाहिये। इसके करनेकी रीति इस प्रकार है:—

प्रश्न—एक गोली और एक गोली? उत्तर—दो गोलियाँ।

प्रश्न—एक बीज और एक बीज? उत्तर—दो बीज

प्रश्न—एक और एक? उत्तर—दो।

अभ्यासकेलिए इसी प्रकारके प्रश्न बालकोंसे पूछे जावें। पेंसिलोंकी लम्बाई और घनोंकी ऊँचाईद्वारा एक और दो का सम्बंध बालकोंको भली भाँति कराया जाय। बालकोंका ध्यान ऐसे पदार्थोंकी ओर आकर्षित करो जो सदैव दो पाये जाते हों जैसे आँखें, कान, हाथ, पाँव, गायके सींग, गाड़ीके पहिये इत्यादि। ठीक इसी प्रकार तीनका पृथक्करण करो। बताओ कि तीनका मतलब 'एक और एक और एक' तथा 'दो और एक' भी है। पदार्थोंकी लम्बाई, चौड़ाई इत्यादिद्वारा इस प्रकारके ज्ञानको खूब पक्का करना चाहिये।

एक साधारण गल्ती जो बालक प्रायः करते हैं।

बालकोंको गिन्ती सिखाते समय पाठकोंने देखा होगा कि वे जिस समय दूसरी गोली उठाते हैं तुरंत दो कहने लगते हैं। यथार्थमें दूसरी गोली सिर्फ एक ही है। इस प्रकारकी गल्तीके ऊपर मास्टरको खूब ध्यान रखना चाहिये। जो बालक इस प्रकार गल्ती कर रहा है उसे वास्तवमें दोका यथार्थ ज्ञान नहीं। ऊपर जिस यंत्रका वर्णन हमने

किया है, उसका उपयोग इस समय किया जाना चाहिये। पहिले तारपर टंगा हुआ डब्बा बताओ और कहो कि यह एक है। अब दूसरे तारके दोनों डब्बोंको दिखाकर बताओ कि ये दो हैं। इसी प्रकार तीन वगैरहकेलिए भी करो।

अङ्कोंका लिखना

अङ्क लिखना सिखाते समय तबूतेपर अलग अलग पंक्तियोंमें विन्दु, लकीरें, अथवा वर्ग (क्रमसे एक, दो तीन) बाँटें और बनाओ दहिनी तरफ बराबरीपर क्रमशः १, २, ३, इत्यादि बनाओ। बालक भी ठीक इसी प्रकार विन्दु और अङ्क अपनी स्लेटोंपर बार बार बनावें। विद्यार्थियोंको यह बात अच्छी तरह समझाई जाय कि २, दो लकीरोंके लिखनेका सरल उपाय है। इस मौकेपर बालकोंको गिननेमें खूब अभ्यास कराया जाय और ऐसे उदाहरण दिये जाय जिससे उनका संख्याका ज्ञान खूब पक्का हो जाय।

उंगलियोंपर गिनना कहाँतक ठीक है?

शुरु शुरुमें गिन्ती सिखानेकेलिए यदि उंगलियोंका उपयोग कराया जाय तो अनुचित नहीं, परंतु धीरे धीरे यह अभ्यास कम कराना होगा, यहाँतक जब बालक जोड़ सीखने लगें तो यह देख लेना चाहिये कि लड़के उंगलियोंका उपयोग तो नहीं करते। इस आदतसे नुकसान यह है कि बालक अङ्क खर्च करनेके बदले इन्हींपर अवलम्बित हो जाते हैं। बार बार उंगलियोंपर सवाल लगानेकी भद्दी आदत अच्छी नहीं।

छः से नौतक गिन्ती

जिस प्रकार एकसे पांचतक संख्या सिखलाई गई है उसी प्रकार छः से नौतक सिखाई जावे। हर एक संख्याका पृथक्करण करके उस संख्याका दूसरी संख्याओंके साथ सम्बंध ठीक ठीक समझाया जाय। जो बात सिखाई जाती है उसे लड़के ठीक ठीक याद रखते हैं या नहीं इसपर खूब ध्यान रक्खा जाय।

पृथक्करणकी विधि

छः इत्यादि संख्याओंका पृथक्करण करनेमें यह सिलसिला काममें लाया जाय :

(१) साक्षात् वस्तुओंद्वारा प्रथम तो बालक स्वतः गिन्ती करें

(२) स्लेटके ऊपर वस्तुओंके चित्र बनवाकर गिन्ती मश्क़ कराई जाय

(३) ऐसे सरल सवाल जिनमें पदार्थोंके नाम ही हों जोड़के लिए दिये जायं यथा ४ विही और ३ विही

(४) सिर्फ़ ऐसे प्रश्न जिनमें संख्या ही हों यथा ४ और ३।

उदाहरण

मानलो कि हम बालकोंको ६ गिनना सिखाना चाहते हैं

(अ) लड़कोंसे छः बीज गिनवाओ और इकट्ठे उनके सामने रखो। इनमें दो बीज अलग निकालो। लड़के गिनें कि बाकी कितने बचे। अब कहें कि दो बीज और चार बीज हुए छः बीज। काले तख्ते-पर पाठक यही बात लिख दें।

(ब) बालकोंको अपनी स्लेटोंपर इस प्रकार खड़ी लकीरें खींचने दो:—

॥ और ॥॥ हुई ॥॥॥

(स) लड़कोंसे निकलवाओ कि दो गायें और चार गायें हुई छः गायें इत्यादि

(४) आखिरमें लड़के कहें कि २ और ४ हुए ६ ठीक इसी प्रकार ६का ३ इत्यादिसे सम्बंध बताओ और जो जो संख्याएं लड़के सीखते जायं उनपर सरल प्रश्न करो। ये प्रश्न सरल भाषामें हों और ऐसे पदार्थोंके सम्बंधमें हों जो बालकोंके अनुभवमें आ चुके हैं।

ग्यारह बारह इत्यादिका सिखाना

ग्यारहसे लेकर अठारह तक संख्यावाची शब्दोंके विषयमें सब लोग जानते हैं कि ये नाम संस्कृत एकादश, द्वादश इत्यादि नामोंके अपभ्रंश हैं। इन संस्कृत शब्दोंका मतलब क्रमशः एक और

दश, दो और दश, इत्यादि हैं। इस तरह इन शब्दोंका मतलब समझनेपर मालूम होता है कि एकसे लगाकर दश तक नामोंके संयोगसे ये नाम बने हैं। विद्यार्थियोंको इन शब्दोंका मतलब समझा देनेसे उन्हें इनके नाम याद रखनेमें बड़ा सुभीता होगा और वे इन संख्याओंका ज्ञान भी आसानीसे प्राप्त कर लेंगे। उन्नीस, संस्कृत एकोनविंशतिकी बात अलग है। इसका मतलब 'एककम बीस' है, इसी प्रकार २१ इकीस, इकतीस आदिके विषयमें ग्यारह बारहके समान ही विचार कर सकते हैं उन्नीस, उन्तीस, उनतालीस इत्यादि नामोंको खास तौरसे विद्यार्थियोंको समझा देना होगा।

प्रोफ़ेसर रे साहबकी युक्ति

प्रो० रेने अनुमान किया है कि संस्कृत एक-दश शब्दके 'दश' का स्वरूप शायद पाली भाषामें 'रह' हो गया हो जिसका रूपान्तर बोलचालकी भाषामें 'रा' हो गया, जैसा कि ग्यारा, बारा, इत्यादि शब्दोंसे मालूम होता है।

विद्यार्थियोंको दस तथा आगेकी संख्याएं पढ़ाते समय यह बात दर्शा देनी चाहिये कि जैसे चार टुकड़ोंमें एक और मिला देनेसे एक नवीन ही संख्या बन जाती है इसी प्रकार ज्यों ही हम ६ में एक और मिला दें, एक नई संख्या बन जायगी। इस नवीन संख्यामें एक और मिलानेसे एक और नवीन संख्या, निदान इस प्रकार असंख्य नई संख्याएं बनती चली जायंगी। यदि हर एक आदमी इन सब संख्याओंके अपनी अपनी इच्छानुसार नामसे पुकारे तो कितनी गड़बड़ होगी। हम सब इन नामोंको कैसे याद रख सकेंगे। इसलिए यह बात आवश्यक है कि हम ऐसी रीति ढूंढ़ निकालें जिसमें कि ये संख्याएं आसानीसे लिखी और याद रखी जा सकें।

दस

पाठक अब ६ सीकें लेवें और उनमें एक और मिलाकर कहें दस। इसी प्रकार विद्यार्थी भी कहें। इन दस सीकोंको तागेसे बांधकर पूछा जाय कि

कुल सीकें कितनी हैं ? उत्तर—दस सीकें। यदि बीजों का उपयोग किया गया हो तो दस बीजोंको एक वटुएमें बंद कराकर बालकोंसे इस प्रकार दसके वटुए तैय्यार करनेको कहा जाय और समझाया जाय कि आगेकी संख्याओंकी गिन्तीमें दस बीजोंके बदले १ वटुएका उपयोग करना अच्छा होगा। इस प्रकार दसका ज्ञान खूब पक्का कराया जाय।

आगेकी संख्याओंका ज्ञान और उनके नाम बताना

दससे आगेकी संख्याओंको सिखानेकेलिए बीज लो और विद्यार्थियोंको इस भाँति बाँटो; :—
रामको ३ बीज; श्यामको ५, विहारीके दहिने हाथमें १ बीज और बाएँमें दसका १ वटुआ, गया-प्रसादको १ हाथमें १ वटुआ और दूसरेमें ३ बीज इत्यादि।

लड़कोंसे सवालोंनेद्वारा निकलवाकर तख्तेपर इस भाँति लिखो :—

अ.—रामके पास सिर्फ ३ बीज याने ३ इकाई
ब.—श्यामके पास सिर्फ ५ बीज याने ५ इकाई
स.—विहारीके पास १० का एक वटुआ और एक बीज अर्थात् १ दहाई और १ इकाई याने ग्यारह—

उ.—गयाप्रसादके पास १ वटुआ और ३ बीज अर्थात् एक दहाई और तीन इकाई याने तेरह।

लिखना सिखाना

इन संख्याओंको अब हम किस तरह लिखें ? क्या इसी तरह

१ दस और १

१ दस और २

१ दस और ३

देखो, इस तरह लिखनेमें बहुत जगह लगती है और भद्दा मालूम होता है। कोई और उम्दा रीति निकालें। अच्छा एक खड़ी लकीर खींचो जिसके बाईं तरफ दहाई और दहिनी तरफ इकाई लिखें, इस प्रकार

दहाई	इकाई
१	१
१	२
१	३

इस प्रकार समझानेके बाद विद्यार्थियोंको लिखनेका अभ्यास करानेकेलिए उदाहरण दो। वे अपनी स्लेटोंपर ठीक जिस प्रकार बताया गया है खड़ी लकीर खींचकर उन संख्याओंको लिखें। इसके बाद समझाओ कि खड़ी लकीर सिर्फ सुभीतेकेलिए खींची जाती है। पश्चात् अभ्यासार्थ उदाहरणोंमें इकाई दहाईका लिखना और खड़ी लकीर खींचनेकी आदत छुड़ा दो।

भुके हुए खानेदार तख्तेका उपयोग

खानेदार तख्तेसे इन संख्याओंका मतलब भली भाँति समझाया जा सकता है। सबसे दाहनी तरफके खानेमें इकाई, आगेके दहाई वगैरह रक्खा जाय। तब इकाइयोंके खानेमें एक विद्यार्थी ३ बीज रखे और दहाईके खानेमें एक थैली। अब मास्टर पूछे कि इकाइयोंके खानेमें कै बीज हैं ? उत्तर तीन। तीनको उस खानेमेंके ऊपर लिख दो। दहाई के खानेमें के थैली हैं ? उत्तर एक। दहाईके ऊपर लिखदो १। इस प्रकार कुल बीज हुए।

द	इ
१	३

शून्यका ज्ञान

कक्षाके दो बालकोंको क्रमशः १० और २० बीज दे दो। जब बालक इन्हें गिन लें, तो दस दसके वटुए तय्यार करनेको कहो। अब राम ! तुम्हारे पास कितनी दहाई और कै इकाई हैं ? उत्तर एक दहाई, इकाई कुछ नहीं। गोविंद, तुम्हारे पास ? उत्तर दो दहाई और इकाई कुछ नहीं इस प्रकार ये संख्याएँ लिखी जायँ :

रामके पास—१ दहाई। इकाई कुछ नहीं।

गोविंदके पास—२ दहाई। इकाई कुछ नहीं।

अब यह समझाया जावे कि इकाई कुछ नहीं, इसकेलिए शून्य ० बनादो। शून्यका मतलब कुछ

नहीं, है। यदि इकाईके स्थानमें शून्य न रक्खा जाय तो हम १ और २ का दहाईके स्थानमें होना कैसे जानेंगे।

संख्या गिनने और लिखनेका अभ्यास

इस प्रकार बालकोंको ६६ तक खूब गिन्ती करनेका अभ्यास कराया जाय। हर एक संख्याका नाम स्वतः ढढ़ निकालनेकेलिए उन्हें उतेजना दी जाय। सीधी और उल्टी गिन्ती, दो दो को छोड़कर गिन्ती इत्यादि प्रकारसे उन्हें गिन्तीका अभ्यास कराया जाय। सवाल्लोंके साथ साथ बालक बीजों या गोलियोंद्वारा अपनी गिन्तीकी स्वतः परीक्षा करते जायें।

उदाहरण—२५ बीज गिननेके बाद दस दसके दो बटुए तैय्यार किये जायें; ऊपर बचे पांच; अब इस भांति लिखो २।५

फिर लिखो २५—नाम पच्चीस। इसी प्रकार ३६ इत्यादि संख्याओंके साथ किया जाय।

अंकोंकी कीमत उनके स्थानके आधीन है।

जब विद्यार्थियोंको संख्याओंका ज्ञान हो जाय तब उनका ध्यान इस बातकी तरफ खींचा जाय कि अंकोंकी कीमत उनके स्थानके आधीन है। यह इस प्रकार समझाया जाय—तख्तेपर खड़ी लकीर खींचकर नीचे दी हुई रीतिसे लिखो और बीजोंकी

	१	थैलियां और छुटे बीज लेकर विद्यार्थियों
१	०	द्वारा ये संख्याएं तैय्यार कराओ।
१	१	विद्यार्थियोंको यह बात अच्छी तरह
	२	समझा दो कि इकाईके स्थानमें जो
२	०	एक लिखा है उसका मतलब सिर्फ
२	२	एक बीज है लेकिन दहाई के स्थानके
	३	१ का मतलब १ बीज नहीं किन्तु दस
३	०	बीज या एक बटुआ है—इसी प्रकार
३	३	११ में बाई तरफवाले १ की कीमत

दहिना तरफवाले एकसे दसगुनी है।

१०० और आगेकी संख्याएं सिखाना

जिस प्रकार ६ के द्वारा १० सिखाये गए उसी प्रकार ६६ द्वारा सौको सिखाना चाहिये। खुलासा यह है कि विद्यार्थी १० वाले ६ बटुए और अलग ६ बीज लेवें और पाठक तख्तेपर ६६ लिखदें। अब बालक १ बीज और लें ६ बीजोंमें मिलाकर १० गिनलो। इन दस बीजोंको एक बटुएमें बंद करदो। छुटे बीज कितने बचे? कुछ नहीं। इसलिए इकाईके स्थानमें शून्य लिखदो। दहाईके बटुए कुल कितने हैं? उत्तर दस उन दसोंको १ बड़ी थैलीमें बंद कर दो। अब मास्टर बतलावे कि इस बड़ी थैलीमें एक सौ बीज हैं। अब जिस प्रकार हम दहाईके एक बटुएको लिखनेमें इकाईके स्थानमें शून्य और दहाईके स्थानमें १ रखते हैं उसी प्रकार सैकड़की थैलीकेलिए दहाईके स्थानमें शून्य रखदो और बाई तरफ एकका अङ्क बना दो। इस प्रकार १०० यह बात साफ साफ बताई जावे कि सौ ६६ से एक अधिक हैं और उसमें दस दस बार हैं। अब इस प्रकारकी संख्याएं जिनमें इकाई दहाई सैकड़ा तीनों हों लिखनेकेलिए दी जानी चाहिए। विद्यार्थी अपनी अपनी स्लेटोंपर इस भांति लिखें।

स० | द० | इ०

इस प्रकारकी संख्याओंको लिखनेमें विद्यार्थियोंको जबतक अभ्यास न हो जाय उदाहरण बराबर जारी रहें।

१०० से बड़ी संख्याओंको सिखानेकी अभी ज़रूरत नहीं

१०० से लेकर १००० तककी संख्याओंका ज्ञान ठीक इसी तरह कराया जाय इस तरीकेसे सिखाये जानेपर बालक हजारसे भी अधिककी संख्याओंका मतलब समझ लेंगे; परन्तु बड़ी संख्याओंको अभी काममें न लाना चाहिए क्योंकि ये संख्याएं विद्यार्थियोंके अनुभवमें नहीं आती हैं। बड़ी २ संख्याओंका लिखना उन्हें बे मतलब मालूम होगा और उनके लिखनेमें उन्हें आनंद मालूम न होगा।

बीजोंका प्रवास

[ले० भास्कर वीरेश्वर जोषी, कृषिविशारद]

धा संके बीजोंके सिवाय प्राणियोंपर सवारी करके प्रवास करनेवाले और कई प्रकारके भी बीज होते हैं। चित्र नं० १ (क) में अद्वाभोरका तुरा बताया है। उसमें बीजअधोमुख लटकते हैं। उसीका एक बीज (ख) में अलग बतलाया है। नीचे

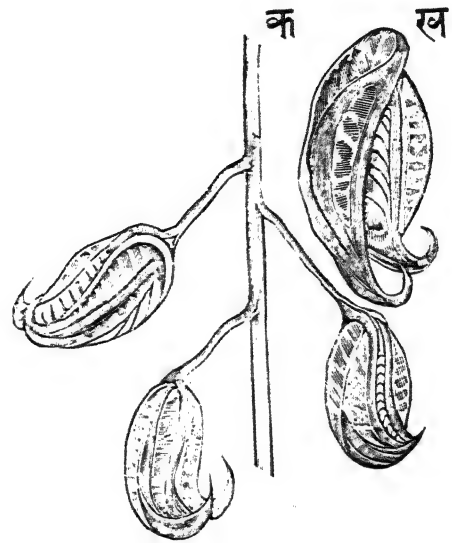


चित्र नं० १ (क) अद्वा भोरका तुरा (ख) एक बीज।

जो पांच नोकें दिखलाई देती हैं, वे बहिर्वास (calyx) पत्र हैं। ऊपर जो दो नोकें दीखती हैं वे दो पतले रूप हैं। ये ही रूप कपड़े, बाल, चमड़े आदिमें छिद जाते हैं और इनकी पकड़ ऐसी मज़बूत होती है कि मामूली तौरसे झड़ानेसे झड़ते नहीं, किन्तु इनका आसन और भी पक्का होता

[Potany वनस्पति शास्त्र]

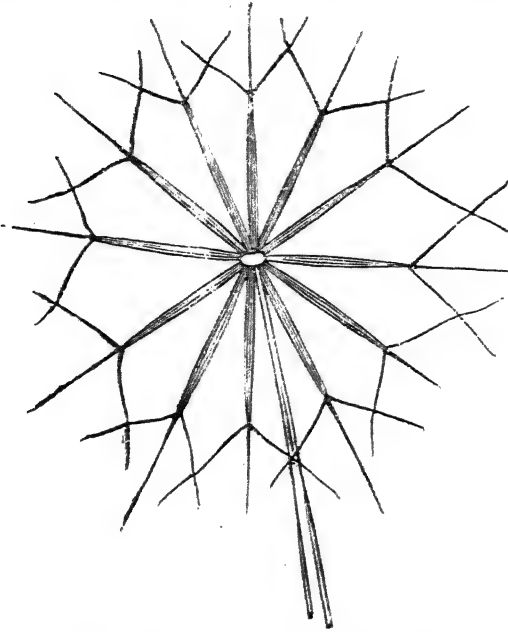
जाता है। जबतक हाथसे एक एक न बीने जायँ, तबतक इनके छुड़ानेका अन्य उपाय नहीं। तुरेमें बीजोंको अधोमुख लटकते हुए देखकर मालूम होता है, कि जैसे बालखिल्य ऋषि अधोमुख तपस्या कर रहे हैं; परन्तु मछलीकी ताकमें जैसे बगुला ध्यान लगाए एक पैरपर खड़ा रहता है और मछलीके पहुंचमें आते ही उसपर झपटता है, वैसे ही जबतक कोई जीव अद्वाभोरके पास फटकता नहीं तबतक बीजोंकी समाधि लगी रहती है। पर किसी जीवके पास आते ही, ये उसपर कूद पड़ते हैं और सरलतासे दूर चले जाते हैं।



चित्र नं० २ बघनखा के फल

चित्र नं० २ (क) में बघनखाके फल हैं, (ख) में एक फल अलग दर्शाया है। इसमें दो नोकें हुकके समान टेढ़ी और मज़बूत होती हैं। डंठलपर ये फल लटकते हुए जीवधारियोंकी ताकमें रहते हैं। जैसे जंगलमें जानवरोंके सिरपर कौए चोंच मारनेकी ताकमें रहते हैं, और मौका पाकर चोंच मारते हैं, वैसे ही ये बीज सवारी पाकर उसपर दूट पड़ते हैं और अपनी यात्रा आरम्भ करते हैं।

चित्र नं० ३ में एक और बीज बतलाया है। इसका नाम है पहाड़ी गेंदा (jack boots)। यह पहाड़पर तथा मुरमी, पथरीले स्थानोंमें पाया जाता है। इसका बीज गेंदेके बीजके समान लम्बा, पतला और काला होता है। गेंदेके बीजोंकी नोकपर सफेद भिल्ली लगी रहती है और पहाड़ी गेंदेकी नोकपर सुईके समान तीन रोएं लगे रहते हैं। एक



चित्र नं० ३—पहाड़ी गेंदा (jack boots)

डंठलपर अनेक बीज लटकते रहते हैं। सूखनेपर डंठलका जोड़ इतना ढीला हो जाता है, कि ज़रासा धक्का लगते ही ये अलग हो जाते हैं। जैसे मच्छड़ घावकी ताकमें रहते हैं और घाव पातेही उसमें निःशंक प्रवेश करते हैं, वैसे ये बीज इनके पाससे किसी जीवके निकलते ही उसपर सवारी करते हैं, और अपना जीवन उद्देश्य सफल करते हैं।

चित्र नं० ४ में खिरेंटीके बीज बतलाये हैं। खिरेंटीका बीज राईके दाने सरीखा छोटा और चिकना रहता है, परन्तु रोएं उसको चारों तरफसे घेरे रहते हैं। इन्हींकी बदौलत इसकी

सूरत छोटी परन्तु कीर्ति बड़ी हो जाती है और ये जीवधारियोंपर सवारी करनेमें समर्थ हो जाते हैं। सिहार, पथरोली, मुरमी आदि निकम्मी भूमिमें इसके बीजोंके गुच्छेके गुच्छे पाये जाते हैं।

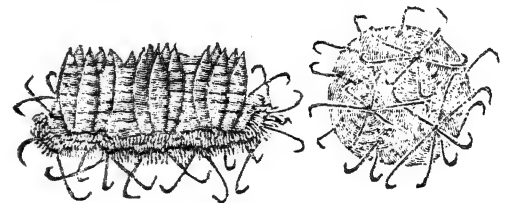
इनके सिवाय गुरखुरू, रगत विड़ार, भुनभुन आदि अनेक चुभनेवाले बीज होते हैं। इनका अलग अलग वर्णन करनेकी आवश्यकता नहीं है।

इन सबको एक वर्गमें शामिल कर सकते हैं, और इनका नाम चुभनेवाले या सवारी करनेवाले बीज रख सकते हैं।

वनस्पतियां केवल सवारी ही करके प्राणियोंका पिएड नहीं छोड़तीं। कई एक बीजोंने प्राणियोंद्वारा अपने बीजोंका फैलाव करनेका और ढंग सोचा है, जैसे बांदा (loranthus) जो आम महुआ आदि पेड़ोंपर पैदा होता है।

(ख)

(क)



चित्र नं० ४—खिरेंटीके बीज

[चित्र नं० ५ (क)में खिरेंटीका बीज बतलाया है, परन्तु यह एक बीज नहीं है, इसमें तीन बीज हैं, उनको खोलकर ख में अलग अलग बतलाया है, जो ५ नोंके तीन जगह अलग २ दर्शाया

हैं वे बहिर्वास-पत्र हैं उनमें छोटे २ रोएँ मकड़ीके जाल सरीखे लगे हैं, कोई २ रोएँ बढ़कर बड़े हो गये हैं और उनमें छः शाखाएँ फूटी हैं और हर एक शाखा के अन्त में हुक लगा है जैसा क आकृति में बतलाया है। ऐसे रोओं को तारोपम (stellar) रोएँ कहते हैं।]

जिस डालपर यह पैदा होता है, वह फलती फूलती नहीं, क्योंकि उसका रस बाँदा चूस लेता है। यह एक परोपजीवी (parasite) वनस्पति है, परन्तु यह पूर्णतया परोपजीवी नहीं, क्योंकि अपने भोजनका कुछ हिस्सा खुद भी पैदा कर सकती है। इसे अर्ध परोपजीवी (hemi-parasite) कह सकते हैं। धूप-कालमें फलती फूलती है। इसका फल पत्ती खूब चाहते हैं, परन्तु बीजमें इतना चोंप या लस रहता है, कि छुड़ानेसे छूटता ही नहीं। पत्ती फल खाकर दूसरे पेड़पर उड़ जाते हैं और बीज छुड़ानेके वास्ते उसकी छालपर चोंच रगड़ते हैं, तब कहीं यह छूटता है, परन्तु इस कार्यमें बीजका जीवन उद्देश्य सफल हो जाता है। वह अपने मा, बापसे अलग हो चुका, और जमनेकेलिए उसको नई भूमि भी मिल गई।

दूसरा उदाहरण बेलका लीजिये, बेलको आड़ा काटिये, तो उसमें कई घर दिखाई पड़ते हैं। हर एक घरमें बीज रहता है। उसके चारों तरफ शहदके समान गाढ़ा, सफेद और गोंदके समान वा गोंदकी भी अपेक्षा अधिक लिरविरा लसदार पदार्थ रहता है। स्वादमें यह चिरपिरा होता है। मालूम पड़ता है कि प्रकृति देवीने बीजके बचाव तथा प्रवासकेलिए, गोंद रूपी कलेवेकी योजना की है। चिरपिराहट होनेसे बीजोंको कोई खाता नहीं और लिरविराहट होनेसे चिपककर चला जाता है। उक्त बीजोंके समान “रुसल्ले” (लभेरा)-का बीज भी चिपककर अपना स्थानान्तर करता है।

अन्य बीजोंने उपरिनिर्दिष्ट दो रीतियोंसे प्राणियोंके सहारे स्थानान्तर करनेका एक और भी उपाय सोचा है। बचपनमें देखता था, कि ढोर जंगलसे चरकर आते थे और गोसारमें बाँधे जाते

थे। सवेरे देखता था, कि उनकी गोहानमें आमकी गोहियाँ मिलती थीं। उन्हें देखकर विचार करता था कि ये कहाँसे आती होंगी? एक दिन गायको जुगाली करते देख रहा था कि उसके मुँहसे आमकी गोही निकल पड़ी। ज्ञात हुआ कि गायने आम खाये थे और जुगाली करते समय गोही कड़ी होनेके कारण बाहर निकल आई। इसी प्रकार बेरके दिनोंमें बकरियाँ रात्रिको जिस स्थानपर वसेरा करती हैं, वहाँ प्रातः काल बेरकी गुठलियाँ पाई जाती हैं। बकरियाँ बेर खाती हैं और जुगाली करते समय गुठलियाँ उगल देती हैं। कई एक बीज गोबर या बीटमें भी निकल आते हैं। जिन जानवरोंको बिनौले खिलाये जाते हैं, उनका गोबर जहाँ पड़ा रहता है, वहाँ बरसातके दिनोंमें कपासके पौधे उग आते हैं। बकरियोंकी लेंड़ियोंमेंसे सदैव बबूलके पौधे निकलते हैं। पीपल बड़, पाँकर, छींद इत्यादिके पौधे अन्य पेड़ोंपर जमे हुए देखनेमें आते हैं। लोग यही समझते हैं कि ये पेड़ पूर्वजन्मके ऋणी हैं, और उक्त पौधे इस जन्ममें उनकी छातीपर बैठकर अपना ऋण वसूल कर रहे हैं; परन्तु यह उनकी बड़ी भूल है, क्योंकि उक्त पौधे परोपजीवी (parasitic) नहीं हैं; तो वे वहाँ पडुंच ही कैसे सकते हैं। पत्ती उनके फल खाया करते हैं और उनके बीज निगल जाते हैं। वे जहाँ बीट करते हैं, वहाँ बरसातके दिनोंमें बीजे उग आते हैं। पेटमेंसे जानेमें इनकी हानि तो कुछ भी नहीं, किन्तु भलाई ही होती है और जमते ही बीटका उत्तम खाद्य इन्हें भोजनार्थ मिलता है।

बचपनमें जब कभी सीता-फल, राम-फल, बिही आदि खाता था और धोखेसे इनका बीज निगल जाता था तो लोग डरपाते थे कि इसका पेड़ तुम्हारे पेटमें जमेगा। पेटमें तो पेड़ जमता नहीं, पर जहाँ पुरीपोत्सर्ग होता है वहाँ पेड़ अवश्य ही जमते हैं और खूब हरेभरे रहते हैं। जिस खेतमें मैलेका खात देते हैं उसमें पानी

वरसते ही खीरा, तरबूज, टिपारी, मारू-भटा, बैंगन, इत्यादि अनेक पेड़ उग आते हैं। अर्थात् इनके बीज मैलेके द्वारा उस खेतमें पहुँचकर अपना प्रसार करते हैं। पेटमेंसे होकर जिन फलों वा बीजोंका प्रवास होता है, उनमें निम्न लिखित गुण होने चाहियें।

१-बकली कड़ी हो, जिसेसे वह दाँतके तले कुचलने न पावे, और पेटमें जठर-रस, (gastric-juice) पित्त, और आन्त्र-रस (intestinal juice) इत्यादि पाचक रसोंकी उनपर क्रिया न होने पावे।

२-बीज चिकने हों चाहियें जिससे कि धोखेसे भी यदि दाँतके तले दब जावें तो सहज में ही फिसल पड़ें।

३-बीज छोटे हों जिससे वे दाँतके तले दब ही न सकें।

कई एक फल व बीज अपनी चटक-मटकके कारण प्राणियोंद्वारा अपना प्रवास-कार्य सिद्ध करा लेते हैं—जैसे इन्दोरन, घुंघची, पका कुंदरू, करेला चर्चेंडा इत्यादि। यद्यपि ये खाने योग्य नहीं हैं; तौ भी इनकी सुन्दरतासे लोभ वश होकर प्राणी इन्हें दूर ले जाते हैं पर अन्तमें निराश होकर फेंक देते हैं। चाहे प्राणी प्रसन्न हों अथवा न हों पर इनका उद्देश्य सिद्ध हो चुका।

कई एक जीवधारी अपने भोजनार्थ फल, बीज, अनाज आदि एकत्रित करते हैं। फिर या तो वे अपने संचयको भूल जाते हैं या धोखेसे उनमें पानीका प्रवेश होकर वे जम उठते हैं। शीत देशोंमें ठंडके दिनोंकेलिए गिलहरियाँ अपने भोजनार्थ पेड़ोंके खोखलोंमें फल एवं बीजोंका संग्रह कर रखती हैं। जलका प्रवेश होनेसे वे वहाँ जम उठते हैं। मुसहार लोग मूसोंके बिलोंमेंसे सेरों अनाज निकालते हैं। यदि अनाज न निकाला जाय तो बिलोंमें कुछ अनाज अवश्य छुपा रहकर वरसातके दिनोंमें जम जाता है। गिर सप्पाके जल प्रपातके समीप जलकी धाराके पीछे चिड़ियाँ चट्टानोंमें घोंसले बनाती हैं, उनमें मनो अनाज इकट्ठा करती

हैं। धूप-कालमें जब धारा संकीर्ण होती है तब जाहसी लोग जानपर खेल खेलकर उन घोंसलोंका अनाज लूट लेते हैं। यदि अनाज वहीं पड़ा रहता तो वरसातके दिनोंमें जम जाता। कौए कोई फल घरोँके छप्पर, घास-फूस इत्यादिमें छुपा लेते हैं। उसकी याद उन्हें नहीं रहती जिससे वह फल या बीज वहीं पड़ा रहता और वरसातका पानी पाकर जम जाता है।

उपरोक्त बातोंका आशय यह है कि वनस्पतियाँ जीवधारियोंद्वारा पाँच रीतियोंसे अपने बीजोंको दूर भेजनेका कार्य निकाल लेती हैं।

(१) कपड़ों एवं शरीरमें छिदकर, (२) चिपककर (३) पेटमेंसे होकर (४) अपनी चटक मटकसे लोभ उत्पन्नकर और (५) प्राणियोंद्वारा संग्रहीत होकर वे अपना स्थानान्तर करती हैं।

गणितका इतिहास

[ले० जी. के. गर्दे, एम. ए.]

= यूक्लिड (Euclid)

यूक्लिडका जीवनवृत्तान्त बहुत थोड़ा मालूम है, परंतु इसमें संदेह नहीं कि वह अपने शिष्योंपर बड़ी कृपा रखता था। उसकी अटल कीर्तिके आधार वे ग्रंथ हैं जो उसने विद्यार्थियोंकेलिए रचे थे। उसने कुल आठ ग्रंथ लिखे।

(१) “एलिमेंट्स”—ज्यामितिके मूलतत्व—यह ग्रंथ पाठशालाओंमें २२०० वर्षोंतक पढ़ाया जाता रहा। अभी हालमें ही उसका स्थान नई ज्यामितिने पाया है। इस प्राचीन ग्रंथका अनुवाद पहले अरबी, संस्कृत और लैटिनमें, फिर अंग्रेजी तथा अन्यान्य यूरोपीय भाषाओंमें हुआ। यही उसकी उत्कृष्टता तथा लोकप्रियताका प्रमाण है।

(२) “डेटा” (निर्दिष्ट)

(३) “फिनेमेना” (घटना)

Mathematics गणित]

(४) "ओपटिक्स" (प्रकाश)

(५) "कैटोप्ट्रिका" (दर्पण और प्रतिबिम्ब)

इनके अतिरिक्त तीन और भी ।

यूक्लिडके ग्रंथोंमें मूलतत्त्वोंका ही समावेश है। वे प्रायः औरोंके ग्रंथोंके आधारपर रचे गए हैं। तो भी उनमें स्वयम् यूक्लिडके मस्तिष्कका फल-स्वरूप भी बहुत कुछ है। उसकी ज्यामितिके पहले ६ खंडों तथा ११वें और १२वें खंडोंमें जो विषय है सो सभी विद्यार्थियोंको मालूम है। ७वें, ८वें और ९वें खंडोंमें पाटीगणित तथा संख्याओंकी मीमांसा समाविष्ट है। १०वें खंडमें अपरिमाण शील (incommensurable) राशियोंका वर्णन है। 'दृढ़' (prime number) संख्याएँ अनन्त हैं— इसकी उपपत्ति ९वें खंडके एक साध्यमें दी हुई है। उसी खंडमें पूर्णसंख्या (perfect number) संबंधी एक सुंदर साध्य यह है :—

“यदि 2^{s-1} दृढ़ संख्या हो तो $\{ 2^{s-1} (2^s - 1) \}$ पूर्णसंख्या होगी”। उदाहरणकेलिए, मान लीजिए,

$s=2$, जहां $2^{s-1} = 2$ दृढ़ है,

तो $\{ 2^{s-1} (2^s - 1) \} = 6$ पूर्ण हुआ।

$s=3$, जहां $2^{s-1} = 4$ दृढ़ है,

तो $\{ 2^{s-1} (2^s - 1) \} = 28$ पूर्ण हुआ।

इत्यादि।

इसकी उपपत्ति देनेमें एक गुणोत्तर श्रेणीका योगफल निकालनेकी आवश्यकता होती है। यूक्लिडके समयमें शक्तिसूचक संख्याओंका (indices) संकेत (notation) आविष्कृत नहीं हुआ था, तो भी वह गुणोत्तर श्रेणीका योगफल निकाल सकता था। उपपत्ति बड़ी सरल है।

दी हुई संख्या $\{ 2^{s-1} (2^s - 1) \}$ को छोड़कर उसके शेष भाजक हैं :—

$1, 2, 2^2, \dots, 2^{s-1}$ और $(2^s - 1) \times (1, 2, 2^2, \dots, 2^{s-2})$ । इन सबका योग

फल हुआ $\left\{ \frac{2^s - 1}{2} (2^s - 1) \right\}$ — अर्थात् वही दी हुई संख्या। अतः वह पूर्ण संख्या है। इस सूत्रसे सभी पूर्ण संख्याओंका बोध हो जाता है अथवा नहीं, इसपर अनेक गणितज्ञोंने विचार किया है। परन्तु जान पड़ता है कि आज तक किसी ने ऐसी कोई पूर्ण संख्या नहीं बताई जो इस सूत्रके अंतर्गत न हो। ऐसे अनेक तत्त्वोंका उल्लेख किया जा सकता है, जिनसे इस गणितज्ञके मस्तिष्ककी महान् शक्तिका परिचय मिलता है, परन्तु इस छ्वाटेसे लेखमें उन सबकेलिए स्थान नहीं हैं।

६ आर्किमीडिज़ (Archimedes) विक्रमसे पूर्व (२३१ - १५६)

यूनानी गणितज्ञोंमें आर्किमीडिस सर्व श्रेष्ठ था। जब हम यूक्लिडकी ज्यामितिको उसकी कीर्तिका आधार मानते हैं, तब यह बताना कठिन हो जाता है कि आर्किमीडिसकी कीर्तिका आधार उसके किस ग्रंथको मानें। इसने भी कुल आठ ग्रंथ रचे जिनमेंसे प्रत्येक उच्च कोटिका है। वह स्वयम् अपने उस ग्रंथको सर्वोत्तम समझता था जिसमें बेलन और गोलेका वर्णन है। गति विद्या (dynamics) तथा जलस्थिति विज्ञान (hydrosatics) संबंधी महत्वपूर्ण आविष्कारोंके कारण आधुनिक गणितज्ञ उसकी प्रशंसा करते हैं। कोई कोई उसे परबलयका (parabola) क्षेत्रफल निकालने तथा वृत्तकी परिधि और व्यासके बीच जो निष्पत्ति है उसे स्थिर करनेकेलिए प्रशंसनीय समझते हैं। परन्तु यह सब कार्य न किया जाता तो भी उसका यश कम न होता क्योंकि उसका सर्पिल तथा स्कू संबंधी अकेला ग्रंथ ही उसकी कीर्ति अटल करनेकेलिए पर्याप्त है।

१० एपोलोनियस (Appolonius) वि० पू० १६१

योग्यतामें आर्किमीडिसके बाद एपोलोनियसका

नंबर है। उसने शङ्खच्छिन्नोका वर्णन आठ खंडोंमें किया। इनमेंके सात विद्यमान हैं, आठवाँ अप्राप्य है। पहले चार खंडोंमें उन सब बातोंका समावेश है जो उसके पहले भी ज्ञात थीं। अन्तिम चार खंडोंमें अपने निजी आविष्कारोंका वर्णन है। भुजयुग्मोंका छोड़ (शर द्वंद) अपने विषयकी आलोचना करनेकी सब रीतियोंका उपयोग उसने किया। विक्षेपविधि (projection) भी नहीं छूटी। इससे स्पष्ट है कि उसने ज्यामितिकी उतनी उन्नति कर दिखाई थी जितनी बिना बीज गणितके शक्य थी।

११ हिपार्कस (Hipparchus)

यूनानका सर्वश्रेष्ठ ज्योतिषी, हिपार्कस, वि० पू० दूसरी शताब्दीमें हुआ। ग्रहोंके नीचोच्चवृत्ताकार (epicyclic orbits) कक्षाओंकी कल्पना उसीने की थी। कहा जाता है कि धीरे धीरे यही कल्पना भारत पहुँची। तारागणोंका वेध वह बड़ी शुद्धतापूर्वक करता था। उसने जो सामग्री इस प्रकार संचितकी थी उससे बादवाले लेखकोंने बहुत लाभ उठाया।

१२ टालमी (Ptolemy) सं० वि० १६५

यूनानी ज्योतिषपर सर्वश्रेष्ठ ग्रंथ टालमीने रचा था। यूरोपके विद्यालयोंमें गैलिलियो और कोपर्निकसके समयतक उसी ग्रन्थका प्रचार रहा। सरल और गोलीय त्रिकोणमितिका (Plane and Spherical Trigonometry) वर्णन भी उस ग्रंथमें है। स्कूलके छात्रोंको टालमीके नामसे परिचय ज्यामितिके उस प्रसिद्ध साध्यसे हो जाता है जिसकी प्रतिज्ञा है: वृत्तान्तर्गत चतुष्कोणके दोनों कर्णोंसे घिरा हुआ आयत, क्षेत्रफलमें उन दो आयतोंके योगफलके बराबर होता है जो आसने सामनेकी भुजाओंसे घिरे हों।

१३ पैपस (Pappus) सं० वि० ३६६

एलेक्ज़ैन्ड्रियाका अन्तिम भारी गणितज्ञ पैपस था। उसका सर्वश्रेष्ठ आविष्कार चलराशिकलनके (Integral calculus) अन्तर्गत है जिसे

पैपस या गुलिडनका साध्य कहते हैं। नहीं कहा जा सकता कि गुलिडनने स्वयम् उसका आविष्कार किया अथवा उसे वह साध्य किसी प्राचीन यूनानी ग्रंथसे प्राप्त हुआ। पैपसके लिखे हुए ग्रन्थका नाम है “गणित संग्रह”। उसमें बहुत सी ऐतिहासिक सामग्री है और इस दृष्टिसे वह बड़े महत्वका है।

इस प्रकार वि० पू० ५४४ से सं० वि० ४५६ तक अथवा १००० वर्षोंमें, यूनानियोंने उस ज्यामितिकी अत्यन्त परिपक्व बना दिया, जिसके कुछ मूलतत्त्व उन्होंने मिश्रदेशसे लिए थे। अतएव, प्लेटोकी वह उक्ति कितनी यथार्थ है, जिसका उल्लेख आरंभमें हुआ था, कि “हम यूनानी जो कुछ लेते हैं उसे समुन्नत और परिपक्व करके छोड़ते हैं”।

१४ डायोफैंटस Diophantus मृत्यु सं० वि० ३८६

यूनानियोंने ज्यामितिमें बहुत उन्नति की। परन्तु उनका बीज गणितका ज्ञान प्रायः मिश्रवालोंके बराबर ही बना रहा। यूक्लिडकी ज्यामितिके दसवें खंडमें अपरिमाण शील रेखाओंका वर्णन है और उसीको हम यूनानियोंकी करणियोंकी मीमांसा, (Theory of Surds) मान सकते हैं। पाटी तथा बीज गणित संबंधी प्रश्नोंका समाधान साधारणतः ज्यामितीय विधिसे किया जाता था। सं० वि० १५६ में निकोमेकसने आरंभिक पाटीगणित लिखी। चौथी शताब्दीके मध्यमें डायोफैंटसने ‘पाटीगणित’ नामक ग्रंथ रचा। उसीमें यूनानियोंका सर्वश्रेष्ठ बीज गणित समाविष्ट है। डायोफैंटस उन समीकरणोंका समाधान कर सकता था जिनमें केवल एकही अज्ञात राशि हो और उसकी शक्ति १ या २ हो। वह वर्ग समीकरणका एकही मूल बताया करता था क्योंकि ऋण चिन्हवाले वर्ग मूलको वह अग्राह्य समझता था। जिस प्रश्नमें दो या तीन अज्ञात राशियां होतीं और उसे उस रूपमें जिसमें केवल एक ही अज्ञात हो लाना अशक्य होता तो उसके हल करनेमें एकको छोड़ शेष अज्ञात

राशियोंकेलिए वह आरंभमें काल्पनिक मान दे देता और अन्तमें आवश्यक परिवर्तन कर दिया करता था जैसा कि पाटी गणितमें किया करते हैं। अज्ञात राशिकेलिए वह सदा एकही सङ्केतका प्रयोग करता था। किसी प्रश्नको हल करनेकेलिए अज्ञात राशिको चुननेमें उसने बड़ी तीव्र बुद्धिका परिचय दिया है।

पहली तथा कुछ थोड़े दूसरी शक्ति वाले अनिर्णीत (indeterminate) समीकरणोंके समाधान करनेके कारण उसने बड़ी प्रसिद्धि पाई। जिन प्रश्नोंका हल करना ऐसे समीकरणोंके समाधान करनेपर अवलंबित रहता है वे 'डायोफंटोन' कहलाते हैं।

फोटोका केमरा जो सबके पास है

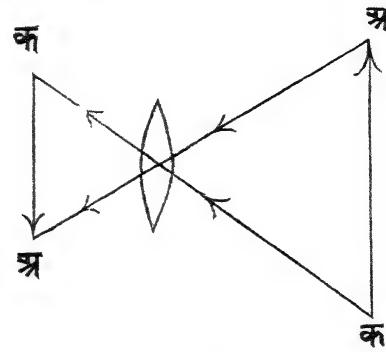
[ले० चिरंजीलाल माथुर, बी. ए. एल. टी.]

जिसने पहिले पहल फोटो देखी होगी, उसे कितना अचम्भा हुआ होगा कि कैसे बिलकुल ज्यों की त्यों सूरत उतर आती है। पर सच तो यह है कि फोटोकी ईजादसे पहले ही शरीरके अन्दर फोटोके केमरासे जन्मसे ही काम लिया जाता है।

जैसी वस्तु केमराके सामने होती है वैसा ही चित्र क्यों बन जाता है? केमरेके मुँहपर एक कांच रहता है जो मसूरकी तरह दोनों ओरसे उभरा रहता है। इसे उन्नतोदर ताल कहते हैं। इस तालसे प्रकाशकी किरणें पार होकर एक केंद्रपर सब रेखाओंको काटती हुई अपनी अपनी दिशामें सीधी चलती हुई एक परदेपर पड़ती हैं। चित्रसे स्पष्ट होगा कि अक का रूप उलटकर क अ होकर परदेपर पड़ता है। इस प्रकार केमराके पीछे वाले छेदपर तालके सामनेवाले वस्तुका उलटा चित्र बन जाता है। यदि कभी

Physiology शरीर शास्त्र]

मित्रों सहित फोटो खिचवाते हुए आपने केमरेके कपड़ेके भीतर सिर डालकर देखा होगा तो अपने मित्रोंके सर नीचे और पैर ऊपरको देखे



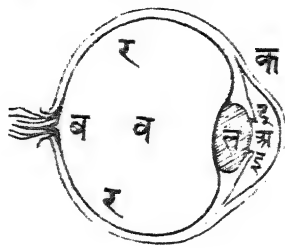
चित्र नं०१

होंगे। वस, केवल चित्र का इस प्रकार बन जाना ज़रूरी बात है। फिर तो मसाले इत्यादिसे इसे स्थायी कर लेना और छापकर सीधी तसवार बना लेना होता है।

सायंसका यह अदभुत खेल कलकी ईजाद है और यह ईजाद भी उस केमरेकी नक़ल है जो सबसे बड़े कारीगरके पवित्र हाथोंसे बना हुआ, छोटे बड़े सभी रूप देखनेवालेके पास मौजूद है। आप खुश होंगे कि यदि हमें अभीतक नहीं मालूम था तो अब तो मालूम होनेपर बिना मूल्य एक बढ़िया केमरा हाथ लग गया। हम निश्चय कराते हैं कि अवश्य आपके पास केमरा है और केमरा भी बड़ा अमूल्य है। क्या कभी आपने विचार किया है कि हमें संसारकी वस्तुएं किस प्रकार दृष्टिगोचर होती हैं—यदि नहीं तो अब सुनिये।

हमारे जो फोटोका केमरा है वह हमारी आंख ही है। जो बीचमें काला गोल उभरा हुवा भाग दीखता है जिसे तिल कहते हैं यही इस केमरेका उन्नतोदर ताल है। आंखकी बनावट नीचेके चित्रसे भली भांति समझिये। यदि आंखको बीचमेंसे सीधे आड़े अर्थात् समन्ति-

तिज तलमें काटा जाय तो ऐसा चित्र बनेगा—



चित्रनं० २

सबसे ऊपर तो कौड़ी जैसी बनावटका सफेद भाग होता है बीचमें जहां उभरा हुआ है क वहां सींग कैसे द्रव्यका पारदर्शक भाग होता है जिसके आरपार दिखाई देता है। इसके सामने अन्दरकी ओर ताल होता है जो नसोंसे जकड़ा रहता है। दूसरी तह आँखकी काली रंगतकी होती है। तीसरी तह बड़ी अजीब बनावटकी होती है उसमें नाड़ी जाल भी होता है और बड़ा तार जो भेजेतक समाचार पहुंचाता है इसमें होता है। व बीचकी खाली जगह व में एक द्रव भरा होता है। समाचार पहुंचानेवाले तारकी चर्चा 'विज्ञान' में हो चुकी है। पाठकोंने "अनोखा तारघर" पढ़ा होगा तो मालूम होगा कि भेजेको समाचार इंद्रियोंद्वारा पहुंचते हैं। बल्कि रहस्य यह है कि आँख अपने आप बिना भेजेके सहारे किसी वस्तुका ज्ञान नहीं दे सकती। यदि भेजा हटा दिया जावे या उसतक पहुंचानेवाला तार तोड़ दिया जावे तो आँख सही सलामत रहते हुए भी नहीं देख सकती। जैसे कि यदि तार बावू खटकेपर मौजूद न हो तो लाख तार जावे कोई समाचार न पहुंचेगा।

ईश्वरने आँखको बनाते हुए बड़ी होशियारीसे काम किया है और ऐसा इंतज़ाम रक्खा है कि उसको यथा संभव नुकसान न पहुंचे परंतु फिर भी मनुष्य प्रकृतिके नियमोंका उल्लंघन करके अंधा

बन बैठता है। प्रथम तो आँखकी गोली हड्डियोंके बक्समें रक्खी हैं। खुले फाटकपर पलकोंका भालरदार परदा पड़ा रहता है और भालरके बालोंसे निरन्तर भाड़ू लगती रहती है कि गर्द इत्यादि भीतर न चली जावे। फिर पानी सरीखे एक द्रव्यका पुचारा सदा फिरता रहता है कि तरी रहे, और कहीं कोई चीज़ आँखमें गिर जावे तो पानीके साथ निकल जाय। यह तो बाहर का इन्तज़ाम हुआ। आँखकी गोली ऊपरसे मज़बूत है। ताल ऐसा है कि आवश्यकताके अनुसार छोटा बड़ा होता रहता है।

तालके सम्बन्धमें यह बतलाना आवश्यक है कि जितना वह उभरा अधिक होता है उतना ही चित्र उसके नज़दीक बनता है। चित्र बनने की जगह आँखमें अचल है। यदि वहां चित्र बना तो ही वस्तु देख पड़ेगी, अन्यथा नहीं। चित्र बननेकी जगह अचल होनेके कारण तालमें परिवर्तन होना आवश्यक हुआ क्योंकि हम सदा एक ही दूरीकी वस्तु नहीं देखते। कभी कोई वस्तु बहुत पासकी देखनी पड़ती है कभी दूरकी। इसी कारण ईश्वरने आँखका ताल लचलचा बनाया है। और उसको नसोंके सहारे ऐसा बांध रक्खा है कि उनके खिंचने या ढीले होनेसे ताल उभरा या चपटा, जैसी आवश्यकता हो, हो जाता है। बचपनमें ताल बहुत लचलचा होता है और फिर ज्यों ज्यों शरीर पैदा होता जाता है सचीलापन कम होता जाता है। जब दूरकी चीज़ देखनी होती है तो आँखका ताल चपटा हो जाता है और पासकी चीज़ देखनेमें बीचमेंसे ऊभर आता है।

ऊपरकी कौड़ी जैसी बनावटके अन्दर कुछ काला सा दीखता है। जो आँखमें गोल काला चक्र दिखाई देता है, वास्तवमें वही स्याही पारदर्शी ढकने या तालमेंसे होकर देख पड़ती है। यह काली चीज़ व्यर्थ नहीं है। काली रंगत तेज़-

की किरणोंको सोखती है। इस प्रकार जो अनावश्यक किरणें आती हैं, रुक जाती हैं। चित्र बननेकी जगह तक नहीं पहुंचती। यह काली रंगत अति आवश्यक है। जब यह वम या नहीं होती तो आँखें अपना काम ठीक नहीं करतीं। क्या आपने किसी सूरजमुखी मनुष्यको नहीं देखा? वह बेचारा अधिक रोशनीमें नहीं देख सकता क्योंकि उसकी आँखमें प्रकृतिकी भूलसे यह काला पदार्थ नहीं बनता।

तीसरी तह आँखकी सर्वोत्तम है। वह हमारे केमरेका परदा या श्लेट है। उसपर ही चित्र बनता है और उसीसे तार भेजेतक पहुंचा हुआ है। इस बनावटका चमत्कार कम हो जावे तो मनुष्य अंधा ही हो जाता है। आँखके गोलेके अन्दरकी खाली जगहमें जो पानी जैसा कुछ गाढ़ा द्रव भरा होता है वह भी व्यर्थ नहीं है। उसमें होकर जानेसे रोशनीकी किरणें मुड़ जाती हैं जिससे कि चित्र बननेकी जगह ठीक ठीक चित्र बने।

एक प्रश्न आँखके विषयमें बड़ा भारी है। वह यह कि केमरेमें तो चित्र उल्टा दीख पड़ा यदि हमारी आँखें भी केमरा जैसी ही हैं तो थाहमें वस्तुएँ उल्टी दिखलाई देनी चाहिएँ। इस प्रश्नका उत्तर देनेके वास्ते विज्ञान अभी तय्यार नहीं है या कमसे कम लेखक को ज्ञान नहीं है।* संभव है कि कभी किसी समय कोई बात ऐसी मालूम हो जावे कि जिससे इस सीधे चित्र बनने या सीधी चीजें दीखनेका कारण जान पड़े। अभी तो केवल ऐसा ही कहते हैं कि प्रकृतिके अनुसार मनुष्य ऐसा ही देखता चला आया है।

आँखपर आहतका प्रभावअवश्य पड़ता है। प्रायः विद्यार्थी किताबको आँखोंके बहुत नज़दीक

रखकर रात दिन पढ़ा करते हैं। उसका प्रभाव यह पड़ता है कि कुछ दिनोंमें उनको नज़दीककी वस्तु तो ठीक ठीक दिखलाई देती है और दूरकी साफ़ नहीं दिखलाई देती। यह कहना चाहिये कि नित्यप्रति बहुत देरतक पासकी चीज़ें देखते रहनेसे आँखका ताल बीचमेंसे अधिक उभर आता है और कुछ दिनोंके बादसे उसे चपटा होनेकी आदत जाती रहती है। चूंकि दूरकी चीज़ देखनेके वास्ते उसको चपटा होना पड़ता है, इसलिए आँखोंके सामने चपटा ताल लगाकर उस कमीको पूरा करते हैं। आजकल अधिकतर विद्यार्थीयोंकी आँखोंमें यह दोश पड़ जाता है। हमारे युवकोंको चाहिये कि रात दिन किताब या कापीपर ही आँखोंको न लगाये रहें जितनी देर आँखोंको इस काममें लगावे उतनी देर दूरकी चीज़ देखनेमें भी लगाएँ। वह इस प्रकार हो सकता है कि सांझ सवेरेघरसे बाहिर घूमें। पढ़ने लिखनेके वास्ते यह आवश्यक नहीं है कि पुस्तकसे आँखें लगाये ही रखें। अधिकतर एक फुटकी दूरीपर पुस्तकको रखना चाहिये।

दूसरा दोष आँखोंमें यह हो जाता है कि दूरकी चीज़ें तो दीखती हैं परन्तु नज़दीककी चीज़ ठीक नहीं दीखती। यह पहले दोषसे बिल्कुल उल्टा है। अर्थात् आँखके तालमें उभार होनेकी शक्ति कम हो जाती है। यह बुढ़ापेमें स्वाभाविक हो जाता है। इसी कारण वृद्धोंको उभरे हुए तालकी ऐनक लगानी पड़ती है। कभी कभी युवकोंको भी यह हो जाता है।

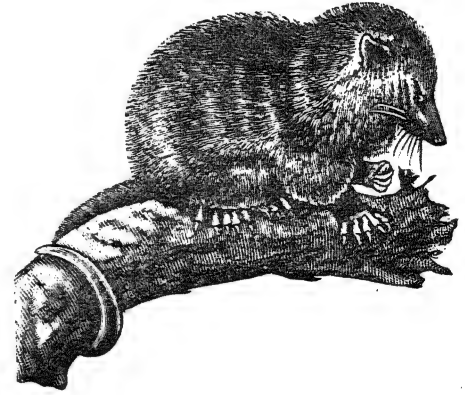
यह सब ही जानते हैं कि आँख मनुष्यको बड़ी ही उपयोगी है। यदि आँखें किसीके दुर्भाग्यसे जाती रहें तो उसका जीवन सत्यानाश हो जाता है। परन्तु ऐसी उपयोगी वस्तुको ठीक ठीक हालतमें रखनेकेलिए क्या उपाय किया जाता है। प्रायः जब ठीक ठीक दीखना बंद हो जाता है तो लोग ऐनक खरीद लेते हैं। ऐनक सहायता देकर कमी पूरी कर देती है

* संभवतः समाचार पहुंचानेवाली नाड़ियोंके क्रम और रेखास्थितिसे उल्टे चित्रका उल्टा अर्थात् सीधा रूप भेजेतक पहुंचता है। सं.

परन्तु वास्तवमें वह बाहरकी वस्तु है और उस-पर इतना निर्भर रहना उचित नहीं। किसी समय ऐनक जाती रहे या न मिले तो बड़ी हानि होती है। लेखककी रायमें माता पिताको अपने बालकोंकी आंखोंपर सदा निगाह रखनी चाहिये जिससे ऐनककी आवश्यकता जहांतक हो सके न पड़े। भारतवर्षमें हिं माताएं अपने बालकोंकी आंखोंमें रातको सोते समय काजल डाला करती थीं। उससे आंखोंका मैल साफ़ होता रहता था। परन्तु आजकलकी फ़्लैशनेबल लेडियां (माताएं!) बालकोंके काजल डालना शायद फ़्लैशनेबल के खिलाफ़ समझने लगी हैं। जब बालक विद्या पढ़ना आरंभ कर दे तो मातापिताको उनकी आंखोंकी रक्षा अधिक करनी चाहिये। बालकोंको समझदार होनेपर उचित है कि वारिक अक्षरोंकी पुस्तकें अधिक समयतक लगातार न पढ़ें और पढ़ने लिखनेमें एक फुटकी दूरीसे काम करें।

प्राचीन समयके मुकाबलेमें आजकल आंखों-पर अधिक बुरा प्रभाव पड़ता है। उसका कारण यह है कि पहले अधिकतर ज़बानी बातें बतलाते थे। आजकल विद्यार्थियोंको रातदिन किताबें पढ़नी पड़ती हैं। इसके अतिरिक्त पहले स्वास्थ्य रक्षाकी ओर अधिक ध्यान था और स्वास्थ्यका प्रभाव समस्त शरीरपर पड़ता है। आजकल इम्तहान पास करनेकी चक्कीसे कम लोग बचकर निकलते हैं। आशा है कि अब भी भारतनिवासी भी भीमार्जुनादिको याद करके शरीरका ओर ध्यान देंगे।

इस विषयमें बड़े सिद्धहस्त होते हैं। यह जीव जंगलोंमें पेड़ोंपर रहते हैं। इनकी पूंछ लंगूरकी भांति मुड़ी रहती है। इससे इन्हें पेड़ोंसे लटकनेमें बड़ा सुभीता होता है। इनकी नाक लंबी होती है और यहांकी चमड़ीपर बाल नहीं होते। इनके पंजे नहीं होते, पर तो भी इनकी उंगलियोंकी बनावट ऐसी होती है कि यह अच्छी तरहपर मुट्ठीमें चीज़ोंको पकड़ सकते हैं। इनके सीधे पेड़के पास एक प्रकारकी थैली होती है जिसमें अपने बच्चोंको रखकर यह पालते हैं और जब उनकी आंखें खुल जाती हैं तो उन्हें बाहर निकाल देते हैं। इनकी उंगलियोंके बीचमें झिल्लीदार खाल होता है और यह जीव प्रत्येक ४ या ५ मिनटके पश्चात् अपने हाथ और पैर साफ़ किया करते हैं। हमारे विचारमें संसारके बहुत कम जीवोंको इनसे अधिक पवित्रताका विचार होता है, क्योंकि जितनी देर यह जीव जागते रहते हैं, इनका सारा समय हाथ और पैरोंको सफ़ाईमें खर्च हो जाता है।



चित्र १ ओपोसम

पशु पक्षियोंका शृङ्गार रहस्य

[ले० सालिगराम वर्मा]

(गताङ्कसे सम्मिलित)

सीलेंके बाद marsupial मारसुपियल नामक स्तनपायी जीवोंमेंसे opossums ओपोसम Natural History प्राकृतिक शास्त्र]

शेर, चीते इत्यादि मांसाहारी जीव भी झिल्लीकी भांति अपनी सफ़ाई कर लिया करते हैं। यह अपने अगले पंजेकी गद्दीदार हथेलीको जीभसे चाटकर भिगो लेते हैं और इसके पश्चात् इसे मुंहपर फेरकर चहरेकी सफ़ाई कर लेते हैं। इसी

प्रकार जीभसे चाटकर वे सारे शरीरपर ब्रुश कर लेते हैं और पैरसे स्पंज और ब्रुश दोनोंका काम निकालते हैं। इसी प्रकार चूहे और खरहे भी अपने पैरोंसे यह काम लेते हैं। खरहेके पैरसे अच्छा ब्रुश संसार भरमें मिलना कठिन है, इसीलिए नाटकके पात्र अपना शृंगार करनेमें इन्हें बड़े चावसे काममें लाते हैं। कुत्ते भी जीभसे चाटकर अपना शरीर साफ़ कर लेते हैं। पर शिकारी कुत्तोंमें यह आदत बहुत अधिक देखी गई है। दिन भरकी शिकारकी मार धाड़से लौटनेपर यह कुत्ते ज्यों ही घरपर पहुंचते हैं, वैसे ही इन्हें पहिले अपनी स्वच्छताका विचार होता है। प्रायः देखा गया है कि कीचड़ आदिमें लिथड़ जानेसे यह कुत्ते झाड़ियों या किसी सूखे पेड़के तनेसे रगड़कर अपने शरीरको पोंछ डालते हैं।

पालतू जानवरोंमें घोड़े, गाय, भैंस इत्यादि, जीभसे चाटकर अपने शरीर साफ़ कर लेते हैं और प्रायः अपने बच्चों तथा अन्य साथियोंको भी सहायता देते हैं। बिल्ली अपनी जीभसे अपनी पीठ, पेट और हाथ पैर इत्यादि चाटकर साफ़ कर लेती है और गर्दन तथा कानोंके पासके भागोंको पंजेकी गद्दी भिगोकर पोंछ डालती हैं। घोड़े इत्यादि जीवोंकी जीभ इतनी दूरतक नहीं पहुंच सकती है, इसलिए वे एक दूसरेको चाटकर शरीरकी सफ़ाई किया करते हैं।

इसके पश्चात पक्षियोंका नंबर आता है। यह जीव अपने शृंगारके विषयमें समस्त जीवधारियोंसे बड़े हुए हैं और सबसे बड़ी आश्चर्यकी बात यह है कि इनका शृंगार-दान प्रकृतिने इनके शरीरमें ही बना रक्खा है। उबटन, मंजन, तेल, फुलेल, कंधी इत्यादि सभी चीज़ें इन्हें प्रकृतिकी ओरसे प्रदान की गई हैं और यह पक्षी इनका प्रति दिन प्रयोग किया करते हैं। उबटनका कार्य यह चिकनी मिट्टीसे लेते हैं, बालू और रेह इत्यादि मंजन और पाऊंडरका काम देते हैं, तथा तेल और फुलेलकी शीशी इनकी पूंछके पास छिपी हुई मौजूद रहती

है, जिसे oil gland कहते हैं। इसमें एक प्रकारका द्रव भरा रहता है जिससे यह पक्षी अपने पंखोंको

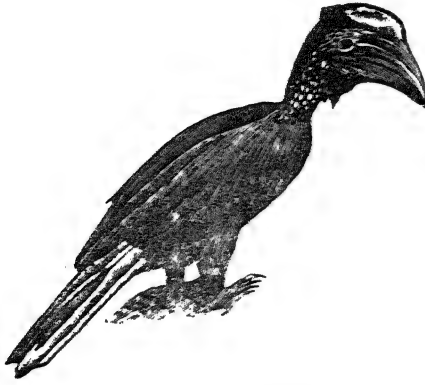


चित्र २—ककाटू (cockatoo)

चिकना और चमकीला कर लेते हैं। यह gland पूंछके ऊपरके हिस्सेमें पानके आकारकी होती है और इसके ऊपर छोटे छोटे मुलायम परोंकी गद्दी सी बनी होती है। जल मुर्गाबीमें (water fowls) यह gland बड़ी अच्छी तरह बनी होती है और यह पक्षी अपना शृंगार करते समय इस दैवी दैनका भली प्रकारसे उपयोग करते हैं। बतखें, कवूतर और सारस इत्यादि जब अपनी पूंछके परोंमें चेांचको छिपा लेते हैं तो वे इसी शीशीमेंसे तेल निकालते हैं और अपने शरीरपर मल लिया करते हैं। इन पक्षियोंके अतिरिक्त हूपो hoopoe और होर्नबिल hornbill नामके पक्षियोंमें भी यह थैलियां मौजूद हैं। इस दूसरे पक्षीके (secretion) उद्गारमें एक और भी आश्चर्यजनक गुण यह है कि रंगीन होता है और इसके मलनेसे ही इस पक्षीकी गर्दन और पंखोंका रंग

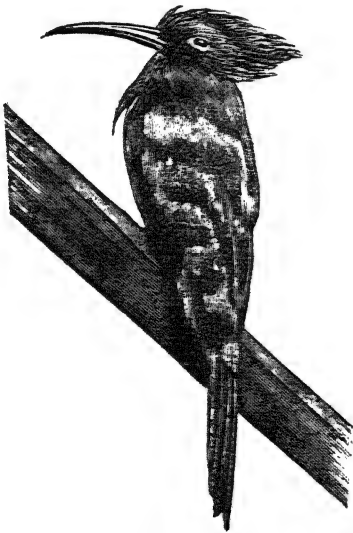
पीला पड़ गया है। इन पक्षियोंकी चोंचकी बनावट बड़ी विचित्र होती है और प्रायः इनकी चोंचका आकार इनके भोज्य पदार्थोंकी भिन्नतापर निर्भर होता है। उदाहरणार्थ मक्खी आदि उड़ने

खानेवाले पक्षियोंकी चोंच चौड़ी और चपटी होती है। जहांतक वैज्ञानिकोंको इस समयतक ज्ञात हुआ है संसारमें और कोईभी पक्षी या जीव ऐसा नहीं है जो इस प्रकार अपने वालोंमें खिज़ाव लगाता हो।



चित्र नं० ३—होर्नबिल

वाले जीवोंको पकड़कर खानेवाले पक्षियोंकी चोंच छोटी और चौड़ी होती है। फल तथा गुबरीले खानेवाले पक्षियोंकी चोंच नोंकीली और मुड़ी हुई होती है, तथा कीचड़से कीड़े इत्यादि जीवोंको



चित्र नं० ४—डूँपो

इसी तरह कुछ चिड़ियां ऐसी भी हैं जो अपने शृंगारमें powder puff पौडरका भी प्रयोग करती हैं। इनके पंखोंपर बड़े विचित्र और सुन्दर हलके हलके रंगीन दाग और धारियां इसी पौडरके कारण बन जाती हैं। यह बड़ी चित्ताकर्षक मालूम होती हैं और इन पक्षियोंकी शोभाको बहुत कुछ बढ़ा देती हैं। भूरे तोते (grey parrots) शिकरे और (cockatoo) कालाटू नामक पक्षियोंमें यह गुणविशेष रूपमें पाया जाता है। इन पक्षियोंके एक प्रकारके छोटे छोटे और मुलायम पंख होते हैं जिन्हें (powder downs) पौडरवाले पंख कहते हैं। इनके पुराने हो जानेसे तथा झड़ जानेपर यह पौडर उत्पन्न हो जाता है और इन पंखोंकी जड़ोंमें जमा रहता है। कवूतरोंके पंखोंमें भी यह पौडर पाया जाता है। विज्ञानवेत्ताओंने बड़ी खोजसे इस बातका पता लगाया है कि पक्षियोंमें पौडर तथा तेल लगाना केवल पानीकी सरदी दूर करनेके लिए है। क्योंकि वर्षा ऋतुमें इन पौडरवाले पक्षियोंके पंख अन्य सजातियोंका अपेक्षा बहुत कम भीगते हैं। इसीलिए यह जीव वर्षा ऋतुमें जलविहार करके बड़े मग्न होते हैं और जलके फुहारोंमें बड़े आनन्दसे किलोल करते हैं। शिकरे, उड़नी मछली (cormorant), grebes, उल्लू (barn owls), nightjars, और bitterns इत्यादि पक्षियोंको प्रकृतिने कंधी प्रदानकी है और यह जीव इसी कंधीसे उन छोटे छोटे पतंगोंको भाड़ देते हैं जो हवामें उड़ते समय उनके मुखके पास वालोंमें उलझ जाते हैं। यह कंधी इन पक्षियोंकी बीचकी उंगलीमें बनी होती है और बहुतसे वैज्ञानिकोंने इन कंधियोंकी बनावटके विषयमें बड़ी भारी खोज और बड़ी युक्तिपूर्ण कल्पनाएं की हैं।

पर एक बात इन कंधियोंके विषयमें बड़ी विचित्र यह है कि प्रकृतिने बहुतसे ऐसे जीवोंको यह अवयव प्रदान किया है जिन्हें इसकी कोई आवश्यकता नहीं मालूम होती है और जिन पक्षियोंको इसकी आवश्यकता है उन्हींमें इसका अभाव है। प्रकृतिके इस आश्चर्यपूर्ण कृत्यका कोई रहस्य अभीतक मालूम नहीं हुआ है। कई वैज्ञानिकोंका कहना है कि यदि nightjar इस कंधीद्वारा अपनी डाढ़ीमेंसे कीड़ोंको भाड़ देता है तो अन्य डाढ़ी विहीन पक्षियोंको जैसे अमेरिकाके night hawk को यह कंधी प्रदान करनेकी क्या आवश्यकता थी। शिकरेके भी डाढ़ी नहीं होती है, पर तो भी उसे कंधी प्रदानकी गई है। इसी प्रकार barn owl इत्यादि कई पक्षियोंमें यह विचित्रता देखी गई है। इन सब बातोंका विचार करके हमें कहना पड़ेगा कि इन पक्षियोंको यह कंधी शरीर खुजलानेकेलिए दी गई है।

पशुओंमें शृंगार-प्रियता और बनाव चुनावकी आदत बहुत कम पाई जाती है। परन्तु पक्षियोंमें यह गुण भी पाया जाता है और यह जीव इस विषयमें भी बड़े सिद्धहस्त मालूम होते हैं। माट-माट (mot mot) नामक पक्षी जो मेक्सिको और मध्यअमेरिकामें पाया जाता है बड़ा फैशन-प्रिय होता है। इसकी चोंच आरेकी सी दांतदार होती है। इसी चोंचसे यह अपनी पूंछके वालोंको कतर कतरकर टेनिसके बल्लेके आकारका बना लेता है। इस पक्षीको अपनी पूंछका बड़ा घमंड है क्योंकि यह बार बार इसकी सुंदरता बढ़ानेकी चेष्टाएं किया करता है। ऐसी दांतदार चोंच पाई तो कई पक्षियोंमें जाती है, पर पूंछ कतरनेका काम माटमाटके सिवाय इससे कोई भी नहीं लेता।

शृङ्गार विषयक उपरोक्त सामग्रीके अतिरिक्त यह पक्षी जल और मट्टीका भी प्रयोग करते हैं। गौरैया (sparrow) जल और मट्टी दोनों ही काममें

लाती हैं पर यह मट्टी बड़ी चिकनी बारीक और सूखी होती है। लवा और तीतर आदिक पक्षी भी इसी प्रकारके जीव हैं और रेतसे स्नान करते हैं। लवा तो गौरैयाकी भांति सड़कोंकी बारीक मट्टीका प्रयोग करता है, पर तीतर सूखी घासकी जड़ोंमें परोंको फड़फड़ाता फिरता है और इस प्रकार उन्हें रहे आदिकसे साफ़ करलेता है। इसी प्रकार जलसे स्नान करनेवाले पक्षी भी बड़े शौकीन होते हैं और मेहमें स्नान करके बड़ी प्रसन्नता प्राप्त करते हैं। हमारे पाठक बहुतसे जलविहारी पक्षियोंसे परिचित होंगे। जंगली भव्तर और जंगली बतखें प्रातःकाल ही स्नान कर लेते हैं और जंगली बतखें खारी पानी पीने तथा खारी पानीके जीवोंको खानेपर भी ताज़ा पानीमें स्नान करना पसंद करती हैं और कभी कभी मोलोंतक ऐसे तालाबोंमें जल विहार करनेकेलिए पहुंचती हैं।

उपरोक्त वर्णनको पढ़कर पाठकोंको भली भांति विदित हो गया होगा कि मनुष्योंकी तरह पशु पक्षी भी शृङ्गार-प्रिय ही नहीं होते वरन इसे अपना नित्य कर्म समझते हैं, तथा बहुत से जीवोंकेलिए तो यह इतने परमावश्यक कार्य्य हैं कि इनके बिना उन्हें अपने जीवनमें आनन्द और सुखका अनुभव ही नहीं होता है।

इन जीवधारियोंका यह स्वाभाविक गुण, अपने आपको सर्वश्रेष्ठ माननेवाला मनुष्य जातिकेलिए सर्वशक्तिमान परमात्माकी परम उदार और बुद्धिमत्तापूर्ण शक्तिकी विचित्रता और महानताका द्योतक है। इन जीवोंमें यह सब गुण विद्यमान देखकर मनुष्य जातिको क्या शिक्षा ग्रहण करनी चाहिये यह बात हम पाठकोंके निर्णयकेलिए छोड़ते हैं, पर अन्तमें इतना लिखना अवश्य चाहते हैं, कि प्रकृतिके इन कौतुहलपूर्ण विचित्र रहस्योंको उद्घाटन करनेवाली विद्या केवल विज्ञान ही है? अतः धर्माभिरुचि बढ़ानेकेलिए भी 'विज्ञान' का मनन श्रेयस्कर और परमावश्यक है।

रबड़

[ले० महावीर प्रसाद बी. एस-सी., एल. टी.]

पाठशालाके छोटे छोटे लड़कोंसे लेकर वृद्धतक रबड़के नामसे अवश्य परिचित होंगे। पेंसिल वा स्याहीसे लिखे हुएको मिटाने, वाइसिकिल, मोटरकार, घोड़ा-गाड़ीके पहियोंमें लगाने, गेंदको उछलनेके योग्य बनाने, बरसाती पानीसे बचने, मोड़ोंको कसा रखनेकेलिए रबड़का प्रयोग किसी न किसी रूपमें बहुतसे लोग करने लग गये हैं। वैज्ञानिक प्रयोग-शालाओंमें भी रबड़का महत्व बढ़ा हुआ है। इसलिए रबड़का जीवन चरित प्रत्येक व्यक्तिको जानना उचित और आवश्यक समझना चाहिये।

रबड़ कहां मिलता है

रबड़ कई प्रकारके वृक्षोंके दूधसे बनाया जाता है। यह दूध वायुमें रहनेसे जमकर लचीला हो जाता है। इसके वृक्ष भारतवर्ष, अफ्रीका और दक्षिणी अमेरिकामें पाये जाते हैं। कोई कोई वृक्ष २० से ५० फुटतक ऊंचे होते हैं और कोई लताकी जातिके होते हैं। लताकी जातिके अफ्रीकाके कुछ भागोंमें पाये जाते हैं। आसाम, जावा, पैनांग और रंगूनमें जो रबड़ बनता है वह भारतीय रबड़-वृक्षसे निकलता है। दक्षिणी अमेरिकामें रबड़ ऐसे पौधोंसे निकलता है जो रेंडकी जातिके होते हैं।

कैसे निकाला जाता है

सूखी ऋतुके आरम्भमें मनुष्य उन जंगलोंमें जाते हैं जिनमें रबड़के पेड़ खड़े होते हैं और जिन वृक्षोंका दूध रबड़ देनेके योग्य समझा जाता है उनके चारों ओर मिट्टीके पक्के प्याले रख देते हैं। यह प्याले एक ओर चपटे होते हैं। ऐसे १५ प्यालोंका रस मिलाकर एक बोतलके बराबर होता है। मनुष्य दाहिने हाथमें कुल्हाड़ी लेकर जितनी ऊँचाईतक पहुँच सकता है गहरा और ऊपरकी ओर ढालू होता हुआ एक खत

तनेमें लगाता है। इससे छाल कट जाती है और लकड़ीमें भी एक इंचके लगभग गहरा क्षत हो जाता है। इसकी चौड़ाई भी एक इंच होती है।

खत लगा चुकनेपर वह एक प्याला लेता है और गीली मिट्टी लगाकर उसको तनेमें खतके नीचे चिपका देता है। इसी प्यालेमें स्वच्छ दूधकी नाई रस भरने लगता है।

चार पाँच इंचकी दूरीपर और उसी ऊँचाईपर दूसरा खत लगाया जाता है और उसके नीचे प्याला चिपका दिया जाता है। इस प्रकार उसी ऊँचाईपर प्यालोंकी एक पंक्ति लगा दी जाती है। यह ऊँचाई पृथ्वीसे ६ फुटके लगभग होती है। एक पेड़से दूसरे पेड़ और दूसरेसे तीसरे पेड़में इसी प्रकार खत लगाकर प्याले चिपका दिये जाते हैं। इन खतोंसे तीन चार घंटेतक दूध बहा करता है। यह निश्चित नहीं रहता कि किस खतसे कितना दूध निकलेगा। हां यदि पेड़ बड़ा हो और पहले बहुत खत न लगाये गये हों तो बहुतसे प्याले आधे भर जाते हैं और कुछ पूरे भर जाते हैं।

दूसरे दिन फिर खत किये जाते हैं। पहली खतोंकी पाँतिसे दूसरे दिन खतोंकी पाँति सात आठ इंच नीचे होती है। इस प्रकार प्रतिदिन नये खतों की पाँति ७, ८ इंच नीचे होते होते पृथ्वीतक पहुँच जाती है तब खतका लगाना बंद कर देते हैं। जो रस इन प्यालोंमें इकट्ठा होता है वह एक बड़े बर्तनमें उड़ेल लिया जाता है जिसको बटोरने-वाला अपने हाथमें लिये रहता है।

दूधको बाहर कैसे भेजते हैं

दूधको एकत्र करके ढाल देते हैं। साँचा लकड़ीकी बड़ी करछीकी तरह होता है। यह चपटा होता है जिसमें रबड़ तहकी तह इस प्रकार जमाया जाता है :—एक तंग मुंहवाले बर्तनमें जिसका पेंदा खुला रहता है लकड़ीकी आग बनाते हैं और साँचेपर चिकनी मिट्टी रगड़ देते हैं जिससे दूध चिपकने नहीं पाता। तब उसको धूपमें गरम करते हैं। कर्मचारी एक हाथमें साँचेको थामता है

और दूसरे हाथसे दो वा तीन प्यालोंका दूध उसपर उंडेल देता है। तुरन्त ही वह सांचेको आगके बर्तनके मुंहपर रखकर शीघ्रताके साथ घुमाता है जिसमें धुआं चारों ओर बराबर लगे। सांचेके दूसरी ओर भी ऐसा ही किया जाता है धुआं लगनेपर दूध कुछ कुछ पीला और ठोस हो जाता है। जब एक तहपर दूसरी तह और इसी तरह कई तह जमा चुकते हैं तब एक तख्तेपर ठोस होनेकेलिए रख देते हैं। ठोस होनेपर सांचेके किनारोंपर तराश देते हैं और सांचेको निकाल लेते हैं। इस प्रकार चार पांच इंच मोटी तह हो जाती है। अच्छी तरह सूखनेपर यह बाज़ार भेज दिया जाता है। ऐसी दशामें सब तह साफ़ साफ़ दिखायी पड़ती हैं।

सांचेको खुरचनेसे जो कुछ मिलता है और प्यालोंमें जो कुछ जम जाता है वह भी इकट्ठा करके बाज़ार भेज दिया जाता है। इसको नीची श्रेणीका र ड कहते हैं।

शुद्ध कैसे किया जाता है

जंगलोंमें जमाकर जो रबड़ बाज़ार भेजा जाता है उसमें मिट्टी, बालू, पत्तियां इत्यादि मिली रहती हैं, इसलिए बिन शुद्ध किये यह कामका नहीं होता। इसलिए कई घंटेतक इसको पानीमें उबालते हैं। आगमें इसको नहीं गलाते क्योंकि यह आग पकड़ लेता है। पानीमें उबालनेसे रबड़ नरम पड़ जाता है। जो भाग नीचे बैठ जाता है उसको अलग कर देते हैं क्योंकि इसमें बालू मिट्टी इत्यादि मिली होती हैं और जो उतराया रहता है उसमें पत्ती और खर मिले रहते हैं। तब इसको मशीनके द्वारा धोते हैं। इसके पश्चात् रबड़को ऐसे कमरोंमें सुखाते हैं जिनका तापक्रम 50° फ़० भापके-नलों द्वारा रक्खा जाता है। सूर्यकी किरणें नहीं पड़ने पातीं। इन किरणोंसे बचानेकेलिए खिड़कियां पीली वा सफ़ेद रंग दी जाती हैं। सूखनेपर रबड़को बटोरकर रख देते हैं। धुले हुए रबड़को मसलनेवाली मशीनमें रक्खा जाता है। बेलनों-

को घुमानेसे रबड़ उनके बीचमें दबकर छोटे छोटे छिद्रोंमेंसे होकर निकलता है। मसल चुकनेपर रबड़ उस मशीनमें रक्खा जाता है जहां सांचेमें थक्का बांधा जाता है। इन थकोंको खूब दबाकर ठंडी जगहमें रखते हैं जिसका तापक्रम बर्फ़से बहुत नीचा रक्खा जाता है। इससे थक्के कड़े पड़ जाते हैं और तब सांचे निकाल दिये जाते हैं। यह थक्के बर्फ़मेंसे तभी निकाले जाते हैं जब इनका काम पड़ता है। कुछ थक्के वर्गाकार और कुछ बेलनाकार होते हैं।

जब रबड़के चदरोंकी आवश्यकता होती है तब यह थक्के भिन्न भिन्न मोटाईके काटे जाते हैं। काटते समय रबड़को ठंडे पानीसे लगातार भिगोते रहते हैं। काट चुकनेपर चदरोंको सूखनेकेलिए लटक देते हैं।

इन्हीं चदरोंसे रबड़के फ़ीते काटे जाते हैं। यह फ़ीते कुछ देरतक तानकर फैलाये जाते हैं और इस समय इनको ठंडा भी रखते हैं। गरम पानीमें रखनेसे यह अपने आकारके और दृढ़ हो जाते हैं। यह रीति कई बार करनेसे फ़ीतेकी दृढ़ता ५ वा ६ गुना बढ़ायी जा सकती है। यदि फ़ीते बहुत पतले हों तो उनको रबड़का सूत कहते हैं जो लचीले कपड़ोंमें प्रयोग किया जाता है।

रबड़से कौन कौन काम निकलते हैं

पेन्सिलके लिखे हुए अच्छे रबड़से मिट जाते हैं। इसीसे इसका नाम अंग्रेज़ीमें रबर पड़ा जिसका अर्थ है घिसनेवाला। यह कहा जा चुका है कि रुई, ऊनी, और रेशमी मोड़ों और दस्तानोंको लचीला करनेकेलिए इसके डोरे प्रयोग किये जाते हैं। रबड़में गंधक मिला दिया जायतो नाम vulcanized rubber पड़ जाता है जिससे स्याहीके अच्छे रोंको मिटाने वाले, लचीली पट्टियां, किवाड़ोंकी कमानी, गैसले-जाने वाली नलियां, गेंद इत्यादि बनते हैं। अलक-तरासे मिलाकर कंघे, घड़ीके जंजीर, कलम और बहुतसी और चीज़ें बनती हैं। जिससे यह सब बनती हैं उसको बल्कनाइट कहते हैं जो आबनूस-

की लकड़ीके रंगका होता है परन्तु वास्तवमें वह रबड़ और अलकतराके योगसे बनता है।

रबड़को घोलकर लाख मिला देनेसे गोंदकी नाई जोड़नेका भी काम लिया जाता है जिसको नाव बनानेवाले बहुधा प्रयोग करते हैं। नफ्थामें घोलकर ऊनी कपड़ोंपर फैला देनेसे ऊना कपड़ोंमें पानी नहीं सोखता। ऐसे ही कपड़े बरसाती कपड़े कहे जाते हैं क्योंकि बरसातका पानी ऊपर ही ऊपर बह जाता है। विद्युत समाचार पहुंचानेवाले तार भी इसमें लपेटे जाते हैं जिससे बिजली इधर उधर नहीं बहने पाती।

रबड़के रासायनिक गुण—यह गरम वा ठंडे पानीमें नहीं घुलता परन्तु ताड़पीन और नफ्थामें घुल जाता है। यह आग पकड़ लेता है जिसकी लौ ध्वेत होती है। धूआं बहुत देता है और गंध बड़ी तीव्र होती है।

भौतिक गुण—इसका लचीलापन हल्की गरमी पहुंचानेसे बढ़ जाता है। गरम गरम यदि यह ताना जाय और तनावके रहते हुए ठंडा किया जाय तो लचीलापन चला जाता है और रबड़ तना ही रह जाता है। गरम करनेपर फिर लचने लगता है। इसी गुणके कारण यह लचीले कपड़ों, गेंद और गैसकी नलियोंके बनानेमें प्रयोग किया जाता है।

गरम पानीमें वा आगके सामने रखनेसे यह मुलायम पड़ जाता है। २५०° फ० पर पिघलने लगता है। ताजे कटे हुए किनारे तनिक सी गरमी और दबावसे जुड़ जाते हैं।

परमाणुक जीव अर्थात् जीवाणु

(Micro-Organisms)

[ले० तेजशंकर कोचक बी. ए., एस-सी.,]

भूमिका



मेरे प्यारे पाठकगण ! आपके मनमें यह प्रश्न अवश्य उत्पन्न हुआ होगा कि परमाणुक जीव क्या हैं। परमाणुक जीव किस वस्तुका नाम है, यह किस भाषाका शब्द है, या केवल यह हमारी मन गढ़त ही है ? अंगरेज़ी भाषामें जिन्हें बक्टीरिया, फ़रमेंट्स अर्थात् माईक्रोआरगेनिज़्म्स कहते हैं उन्हें ही हम परमाणुक जीवके नामसे पुकारेंगे। यह एक भांतिके अपूर्व जीवधारी होते हैं। इनका रूप कैसा होता है, यह अपना जीवन कैसे निर्वाह करते हैं, हानिकारक हैं या लाभदायक हैं यह सब बातें हम इस पुस्तकमें बतलायेंगे। इनके जीवन-चरित्रके ज्ञानका एक अपूर्व शास्त्र हालमें ही पश्चिमी देशोंमें पैदा हो गया है। यूरोपके विद्वानोंने सौ वर्षके अन्दर बलिक कहिये पचास ही वर्षके अन्दर इस शास्त्रको रच डाला, जिसको पढ़कर हम लोग चकित हो जाते हैं।

परन्तु यह बड़े शोककी बात है कि अब हम ऐसे अन्धकारमें लिप्त हैं कि वैदिक समयमें जिस शास्त्रकी बड़ी उन्नति हो गई थी, जिसके अनुसार गली गली कर्मकाण्ड हुआ करता था, जिसकी छाया अब भी नित्यनेममें पायी जाती है, उसको हम नया समझते हैं और उसके अत्यन्त आरम्भिक पाश्चात्य रूपको देखकर चकित हो जाते हैं। इस लेखकका विश्वास है कि आर्य्यावर्तके ऋषि मुनि इस शास्त्रको भली भांति जानते थे और हमारे कर्मकाण्डमें सैकड़ों ऐसी बातें हैं कि जिनका समझना जीवाणुशास्त्रके ज्ञान हुए बिना अत्यन्त कठिन है। मालूम होता है कि जहां मुसलमानोंने और बहुतसी पुस्तकें नाश कर दीं वहां इस शास्त्रका भी स्वाहा हो गया और इसके पश्चात्

Bacteriology जीवाणु शास्त्र]

जो भारतवर्षमें घोर अज्ञान फैला उसमें इस शास्त्र-के पंडितोंका भी लोप हो गया। उदाहरणार्थ कर्म-काण्डसे निम्नलिखित क्रियाओंपर पाठकोंका ध्यान दिलाया जाता है। यह नहीं कहा जा सकता कि यह सब रस्म रिवाज केवल दैवयोगसे ही ऐसे हो गये क्योंकि इस शास्त्रके पढ़नेसे पाठक गणोंको उनका महत्व मालूम होगा, तो यह भ्रम भी दूर हो जायगा।

(१) हवन—इससे वायु ऐसी स्वच्छ हो सकती है और नगरनिवासी निरोग रह सकते हैं कि जैसा और किसी रीतिसे कठिन है।

(२) चर्णामृत—इससे बढ़कर मनुष्यको नि-रोग रखनेकी कोई और वस्तु नहीं है।

(३) खालकी बीमारियोंमें दहीका प्रयोग।

(४) मातामें छूतछात।

(५) भूँटे बरतनोंको आग डालकर शुद्ध करना।

(६) पानीके रखनेकेलिए तांबेके बरतनोंका प्रयोग करना।

(७) ब्रह्मचर्यका धारण करना।

(८) नाऊ, धोबी और चमार आदिको छूत मानना।

(९) क्षौर कर्मके बाद स्नान करना।

(१०) मृतकका दाह करना।

(११) क्रिया, कर्म करनेवालेको अलग रखना इत्यादि।

कोई वस्तु नहीं और कोई स्थान नहीं है कि जहां जीवाणु न हों। यह वायुमें, जलमें, हमारे भोजनमें, उदर और मुंहमें, हमारे रक्तमें, हमारी सांसमें, हर जगह पाये जाते हैं। संसारकी बहुत कुछ रचना इन्हींके हाथोंसे होती है। मनुष्यपर बहुतसे रोग इन्हींकेद्वारा आक्रमण करते हैं। हमारी खाने पीनेकी वस्तुएँ बहुत कुछ इन्हींकी सहायतासे पैदा होती हैं।

वास्तवमें संसारके बहुत कुछ काम इन्हींकी बंदोबस्त चलते हैं और विदेशोंमें आज कल

इनसे ऐसेही काम लिया जाता है जैसे आप लोहार या बढ़ईसे काम लेते हैं। इस शास्त्रका पढ़ना और पढ़ाना विद्याका मुख्य मार्ग है। अपने को निरोग रखनेकेलिए इस शास्त्रका पठन पाठन आवश्यक है। तरह तरहके नए व्यवसाय (industries) इस शास्त्रके जाननेसे चलाये जा सकते हैं। आये दिन इस शास्त्रके ज्ञानसे हमें बहुत कुछ मदद मिल सकती है और कोई काम ऐसा नहीं है कि जिसमें इसका ज्ञान कुछ न कुछ लाभ न दे। हमारे देशका उद्धार बहुत कुछ इस शास्त्रका ज्ञान मनुष्योंमें फैलानेसे हो सकता है। भारतवर्षका कष्ट बहुत कुछ इससे दूर हो सकता है। पाठकोंसे प्रार्थना है कि इसको बहुत ध्यानसे पढ़ें, और जो कुछ क्रियाएँ उनके करने योग्य हैं उनको अवश्य करें। हम इस लेखमें केवल उन बातोंका जिक्र करेंगे, जो सर्वसाधारणके उपयोगकी हैं। यथा शक्य ऐसे प्रयोगोंका वर्णन किया जायगा जो बाज़ारसे साधारण चीज़ें मोल लेकर किये जा सकते हैं।

१—सामग्री

इस शास्त्रके विषयमें कुछ बतलानेके पहले हम पाठकोंको कुछ थोड़ी सी सामग्री बतलाते हैं जो एकत्रित करना चाहिये और जिसके बिना इस शास्त्रका पूरा ज्ञान नहीं हो सकता। परन्तु जिन पाठकगणोंके पास यह सामग्री न हो वह चिंता न करें। पहिले अध्यायको छोड़कर और बाकी सब अध्याय वह सरलताके साथ समझ सकेंगे।

१—अणुवीक्षण यंत्र अर्थात् माईक्रोस्कोप (देखिये चित्र नं १)—एक छोटा सा माईक्रोस्कोप सौ रुपयेमें मिल जायगा और विद्यार्थियोंके लिए यह काफी है और चार सौ रुपयेके लगभग अति उत्तम माईक्रोस्कोप मिलेगा जिससे हर तरहका काम हो सकता है। जैसे जैसे माईक्रोस्कोपकी बनावटमें उन्नति हुई है वैसे ही इस शास्त्रमें भी उन्नति हुई है।

फ—नेत्रताल (eyepiece आईपीस) है। यहांपर आंख रखकर देखते हैं।

ज—मंच (stage = स्टेज) है। जिस वस्तुको देखना हो उसको एक कांचके टुकड़ेपर जिसको दल (slide स्लाइड) कहते हैं रखकर मंचपर रखते हैं।

ल—कमानी (स्प्रिङ्ग) हैं जिसके तले दलको दबा देते हैं। मंचके बीचमें देखिये एक छेद है।

श—मंचके तले दर्पण है। इसको घुमाकर ऐसी स्थितिमें रखते हैं कि प्रकाश इसपरसे उच्चट (reflect) कर छेदमें होकर दलपर गिरे और उस वस्तुको प्रकाशित करे, जिसकी परीक्षा हम करनेवाले हैं। वस्तुको प्रकाशितकर, प्रकाश नलिकामें (T) प्रवेश करता है और हमें उस वस्तुके देखनेमें सहायता करता है।

न—नोज़पीस अर्थात् धारक कहलाता है।

उ—दो वस्तु ताल या आवजैक्टिव objective हैं।

ट—अणुवीक्षणकी नली है। इसकी सीधमें जो वस्तु ताल होता है उसीसे देखते हैं।

स—पेच (स्क्रू) है। इसके घुमानेसे वस्तु-ताल ऊपर नीचे उतरता चढ़ता है।

स्पष्टीकरण (फोकसिंग Focussing)—अणुवीक्षण-यंत्रको इस प्रकार ठीक करके रखना कि उसमेंसे वस्तुका स्वच्छ, निर्मल और स्पष्ट चित्र दिखलाई दे स्पष्टीकरण कहलाता है। उसकी रीति यह है कि वस्तुतालको दलके बहुत नज़दीक पेच घुमाकर दीजिये, नेत्रतालपर आंख लगाइये और पेच घुमाकर वस्तुतालको धीरे धीरे ऊपरकी ओर सरकाइये। जहांपर वस्तु स्वच्छ, निर्मल और स्पष्ट रूपसे दिखने लगे वहींपर रुक जाइये।

क—भी एक पेच है। जब वस्तुतालको बहुत ही थोड़ा ऊंचा या नीचा करना मंज़ूर हो तो उस समय स पेचके बजाय क पेचको घुमाते हैं।

प—एक आड़ी अक्ष है। यदि आवश्यकता हो तो यहांसे पकड़कर कुल यंत्रको पीछे झुका सकते हैं।

वस्तुताल भिन्न भिन्न शक्तियोंके होते हैं। वस्तु तालकी शक्ति (power पोवर) उसके ऊपरही लिखी होती है। $2, 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}, \frac{1}{64}$, इंचके वस्तु-

ताल साधारण तौरसे विकते हैं। जिस वस्तु तालकी जितनी छोटी संख्या है उतनी ही उसकी बड़ी शक्ति होती है। साधारण रीतिसे इस शास्त्रके पठनमें बड़ीसी बड़ी $\frac{1}{32}, \frac{1}{64}$, इंचकी शक्ति

काम आती है। यह आयलइमर्शन (तैलनिमग्न) ताल भी कहलाते हैं अर्थात् इन तालोंसे देखनेकी यह रीति है कि दलके ऊपर जैतूनके तेलकी एक बूंद रख देते हैं और तालका मुंह इसी तेलमें डूबा रहता है। साधारण दशामें तीन वस्तु तालोंसे काम भली भांति चल सकता है अर्थात् $\frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{32}$, इंच वालोंसे।

$\frac{1}{32}$, इंच वालोंसे।

२. एकीकरण—जब बड़ी शक्तिके वस्तुतालसे काम लेते हैं तो उस समय दर्पणके और मंचके छेदके बीचमें (कन्डेन्सर) एकीकरण यंत्रका प्रयोग किया जाता है जिससे दलपर बहुत अच्छी रोशनी पड़ती है।

३. देखिये चित्र नम्बर २। स स ग ग दल हैं। ग ग दलोंके बीचमें एक गड्ढा है यह पानीकी बूंद रखनेके काममें आता है।

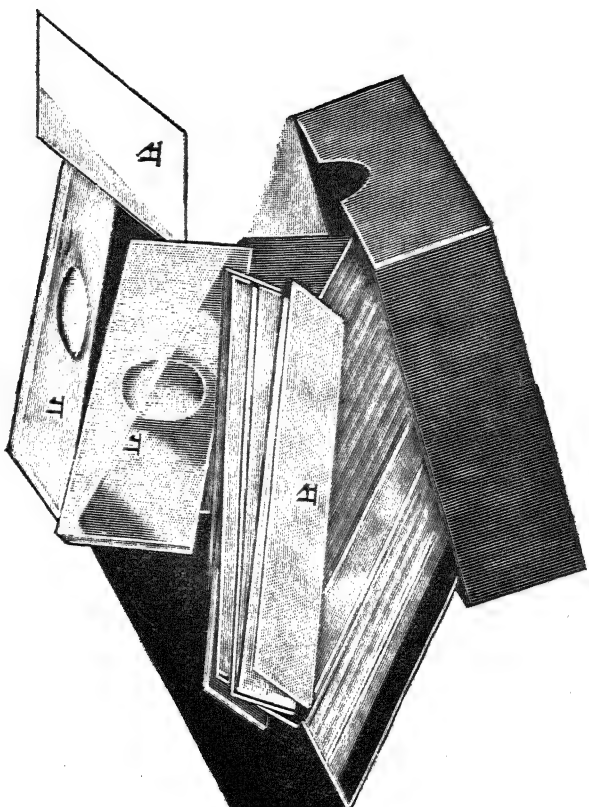
४. चित्र नम्बर ३ में गोल कवर-गिलासज़ अर्थात् कांचके ढकने दिखलाए गए हैं।

५. स्टेन्स अर्थात् रंग। परमाणुक जीवको प्रायः रंगकर भी देखते हैं। इस कारण निम्न लिखित रंग भी सामग्रीमें होने चाहिये—जेन्शियन वायोलेट, (Gentian-violet) मिथाइलान ब्लू, फिऊशिन,।

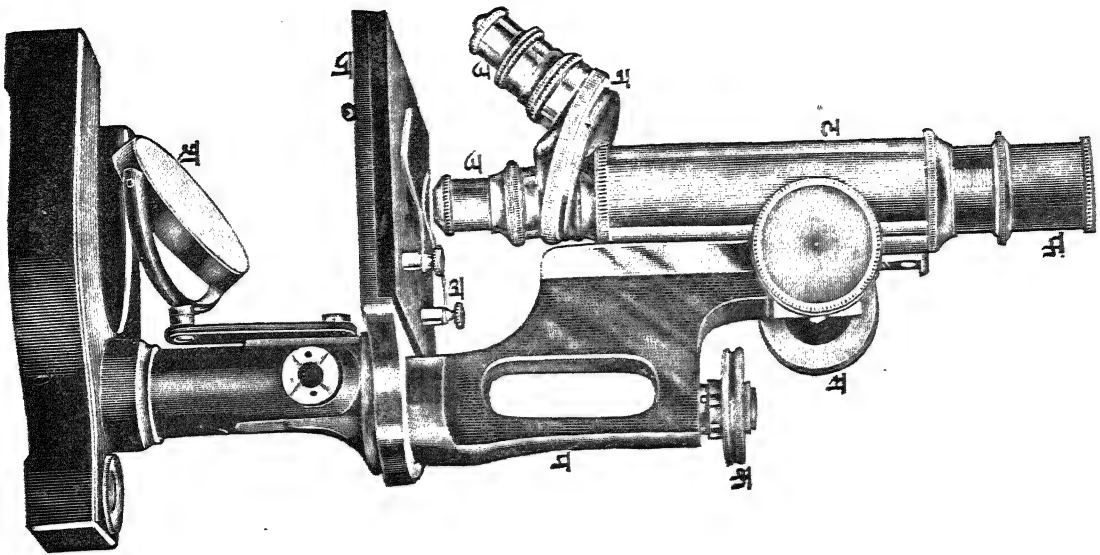
६. लुट्रमापक (माइक्रोमीटर) इसकी सहायतासे परमाणुक जीवकी लम्बाई नापी जाती है।

७. केमरालूसीडा—इसकी सहायतासे अणु-

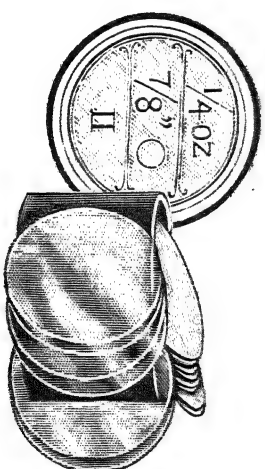
चित्रान



चित्र २



चित्र १



चित्र ३

८. केमरालूसीडा इसकी सहायतासे अणु-वीक्षणके दृश्यका चित्र बड़ी सुगमतासे खींचा जा सकता है।

९. चिम्टियां भांति भांतिकी* चिम्टियां सामग्रीमें रखनेकी आवश्यकता होती है। प्लेटिनम धातकी छोटी पतली छड़की भी आवश्यकता होती है। शुद्ध करनी यंत्र और पालन यंत्रकी भी आवश्यकता होती है। यह बहुत महँगे होते हैं परन्तु देसी सस्ते बननेकी रीत हम आगे बतलाएँगे।

१०. शीशेकी (flask फ्लास्क) कुप्पी, टैस्यूब (परख नली) कीप (फलन) छद्मा कागज़, शीशेकी चपटे पेंदेकी रकावियां, स्पिरिट लैम्प;

११. रसायनिक यौगिक-अलकोहल, आयोडीन, पुट्रासियम आयोडाइड, कारबोअलिक अम्ल ट्रेनिकअम्ल, गालिक एसिड, सिकार्मिल स्रवित जल, पुट्राशियम वाइ क्रोमेट, फिटकरी, फारमालिन, इत्वादि चीजोंकी आवश्यकता होती है।

चतुर बेरिस्टर

एक वैज्ञानिक कहानी

[ले० प्रेमवल्लभ जोषी, बी. एस. सी.]

१

लम्बोके बन्दरगाहमें आज बड़ी भीड़ है। "मैकाडो" नामक जहाज़ अभी जापानसे आनेवाला है; स्त्री पुरुष बूढ़े बच्चे सब ही अपने अपने मित्रोंसे मिलनेको बहुत उत्सुक हो रहे हैं। कई तो दूरबीन लिये उस दिशामें देख रहे हैं, जिधरसे कि जहाज़ आनेवाला है।

बन्दरगाहके एक कोनेमें पांच युवक बेअश्र पर बैठे बातें कर रहे थे। इनके पहनावके ढंगसे प्रतीत होता था कि ये सब शिक्षित पुरुष हैं। बोल चाल

सब अंग्रेज़ीमें थी। पाठक चलिये जहाज़के आने-तक इन्हींकी बातें सुनें।

पहला युवक—वरमिथाममें पांच वरसतक रहा लेकिन 'रेडियम' मुझे देखनेको नहीं मिला।

दूसरा यु०—भाई! हमतो पेरिस गए थे वहाँ पर विश्वविद्यालयमें रसायनके प्रोफ़ेसरका स्थान मैडम क्यूरीको दिया गया है। मैडम क्यूरी इस पदको भूषित करनेवाली पहिली महिला हैं। इनसे हमारे कालेजके प्रोफ़ेसर जेम्सने मुझे मिलवाया था। इनके हाथमें रेडियमका एक कंकण बंधा हुआ मैंने देखा था।

तीसरा यु०—क्यों मिस्टर शम्भो! अगर इन लोगोंकेलाये हुए कीटमें एक छटांक भी रेडियम निकल पड़ा तो फिर दोनों माला माल हो जायेंगे।

पहिला यु०—एक छटांक! ज़रा सुनियेगा, आपको मालूम है तमाम दुनियांमें पांच सात ग्रेनसे अधिक रेडियमका पता नहीं। कहे एक दो ग्रेन भी मिल गया तो अहोभाग्य! दोचार लाख तो दाम मिल ही जायेंगे।

चौथा यु०—भाई तुम लोग तो तमाम दुनियां भरकी कह डालोगे। यह 'रेडियम' होती क्या बला है? तुम तो विलायत हो। आप, मैडम फ़ैडम सबके पास हो आए और इसे देख आए लेकिन यह अद्भुत चीज़ क्या है। इसके एक ग्रेनका मूल्य एक लाख रुपया है।

पहला यु०—अरे भाई लाखसे क्या समझे। लाख रुपया! बड़ी भूल की चिपड़ीका लाख। ऐसी वैसी चीज़ें तो मिट्टीके भाव बिकती हैं।

चौथा यु०—देखो भाई हंसी क्यों उड़ाते हो, हमने विज्ञान पढ़ा नहीं; हमें समझाओ तो सही यह सब क्या बातें हो रही हैं?

दूसरा यु०—देखो दीनानाथ! रेडियम एक प्रकारकी धातु है। सहस्रों मन "पिचब्लैन्डी" नामक कीटसे ए. दो ग्रेन रेडियम निकलता है। इस धातुसे एक प्रकारकी ज्योतिकी किरणें निक-

लती हैं। छोटेसे छोटा रेडियमका टुकड़ा अच्छी भांति अंधेरेमें चमकता है। इसकी किरणें केवल धातुको छोड़ और वस्तुओंको पार कर जाती हैं। अगर तुम्हारी आँख बन्दकर रेडियमका एक टुकड़ा तुम्हारे मस्तकपर रक्खा जाय तो तुम बन्द आँखें होनेपर भी देख सकोगे, क्योंकि इसकी किरणें आँखोंके मांसको पारकर सकती हैं—अब समझे ?”

दोनानाथ—वाह वाह यह तो एक प्रकारकी मणि हो गई। हम पुरानी कहानियोंमें मणिका हाल सुनते थे। अब यह प्रत्यक्ष हो गया है क्यों ?

चलो चलो जहाज़ आ गया।

ये पाँच युवक भीड़में घुसकर समुद्रके तटपर पहुँच गए। थोड़ी देरमें छोटी छोटी नावें यात्रियोंको ले कर धड़ाधड़ पहुँचने लगीं, एक नावमें इनके मित्र भी थे। उस नावको देख ये अपना रूमाल हिलाने लगे थे और नावपरसे भी एक युवक इनकी ओर इशारा कर रहा था।

नाव किनारे लगी और इसमेंसे हमारे युवकोंके मित्र मि. मानकर उतरे। आपसमें मिलकर मि० मानकर ने अपना असबाब संभाला और ये लोग हंसते बोलते घर पहुँचे।

२. परिच्छेद

मि. मानकरके घरमें आज बड़ा उत्सव है। मि. मानकर कोलम्बोके एक धनी महाजनके इकलौते बेटे हैं। आपकी अवस्था इस समय ३० वर्षकी होगी। बालकपनसे आपकी रुचि पठन पाठनकी ओर बहुत थी। आपने बी. ए. परीक्षा कलकत्ते प्रेसेडेन्सी कालेजसे प्रथम श्रेणीमें पास की, और सरकारी छात्रवृत्तिसे आप विलायत पहुँचे गए, वहाँपर भी आपने खूब यश पाया। दो वर्षतक रसायन शास्त्रकी उच्च शिक्षा पाकर आप अपने पुराने मित्र तथा सहपाठी मि० भट्टाचार्यके साथ साइबेरिया गए थे, वहाँपर इन लोगोंके हाथ कुछ रेडियम धातुकी कीट लग गयी। रूसी वैज्ञानिकोंने इनको अच्छे दाम देकर इस कोटको मोल लेनेकी अभिलाषा प्रकट की थी।

इसपर मि. मानकरने भट्टाचार्य बाबूसे कीटका अपना हिस्सा ले बेचवाला। ४५ हजार रुपया आपको इसका मूल्य मिला।

रुपया बड़ी तुरी चीज़ है। जबतक मनुष्य इसे अपने वशमें रख सके यह मनुष्यकी अच्छी सेवा करता है, परन्तु जहाँ मनुष्यने अपनेको रोकनेमें ज़रा भी कसरकी कि यह मनुष्यके सरपर सवार हो जाता है और मनुष्य करनी न करनी कर बैठता है।

अस्तु, मानकर ४५ हजार रुपयेका सद्प्रयोग न कर सके। कुछ दिनों घुड़दौड़में जुआ खेला आज दो हजार कम हुए कल ४ चार वस एक मासमें इनका सब धन चुक गया। जबसे होटल-वालेका बिल सरपर चढ़ा इधर मोटर गाड़ीका किराया उधर दर्ज़ीका पुर्जा। फिर क्या था धड़ाधड़ नालिशें होने लगीं।

* * * *

रातके १२ बजे होंगे, पूर्ण चन्द्र अपनी शीतल ज्योतिसे संसारको उज्जवल किये हुए हैं। संसार, प्रकृति और मनुष्य सभी सुख निद्रामें सो रहे हैं। ‘लाग्नवारी’ होटलके तिमंजलेके केवल एकही कमरेमें रोशनी है।

पाठक चलके देखें इस आधी रातको कौन बैठा बैठा कमरेमें पढ़ रहा है।

तीसरा खन ! खूब कैसे वहाँतक चढ़ें ! बिजलीके लिपुट देखें हैं ? यह एक प्रकारका खटोला होता है। बड़े ऊँचे मकानोंमें सीढ़ीसे चढ़नेके कष्टको बचानेकेलिए लोग इस खटोलेकी शरण लेते हैं। यह बिजलीसे चलता है। इसपर चढ़कर बिजलीकी चाबी दबाई कि खटोला जितने ऊँचेपर चाहो उठकर चला जावेगा, और वहाँ चलकर चाबी छोड़नेसे रुक जावेगा—इस प्रकार नीचे भी उतर सकते हैं। कलकत्ता बम्बई इत्यादि बड़े बड़े शहरोंमें अब बिजलीके खटोले लग गये हैं। दिल्लीके स्टेशनपर भी असबाब चढ़ाने उतारनेकेलिए एक खटोला लगा हुआ है।

थोड़ी देरमें बटन दबा और खटोला ऊपर चढ़ा। इस परसे एक युवक उतर जल्दीजल्दी उसी कमरेमें घुसा जहां कि दिया जल रहा था। कमरेमें एक युवक इस समय बैठा बैठा पुस्तक पढ़ रहा था। इसका ध्यान पढ़नेमें इतना लगा हुआ था कि इसने इस नए आगन्तुकके पैर-की आहटतक न सुनी।

आगन्तुक युवककी अवस्था ३० वर्षसे कम न होगी। रंग सांवला हँस मुख, पर असीम चिन्ता-के चिन्ह इसके मुखपर दीख पड़ते थे। मालूम होता था कि यह बहुतही घबराया हुआ है।

चुपचाप इस युवकने कुर्सी खसकाई और उस-पर बैठा बैठा सोचमें मग्न हो गया।

कुछ समय उपरोक्त कमरेवाला युवक अपने स्थानसे कोई पुस्तक उठानेके निमित्त उठा। सामने कुर्सीपर दूसरे युवकको देख यह चौंक पड़ा और बोला :—

“Hullo ! मानकर ! क्या हाल है तुम कब आये ! कैसे आये। आधी रातमें कहाँसे आये।

क्यों पाठक समझे ना ? यह वही मि० मानकर हैं जिनके ऊपर नालिशें हो रही हैं। अगर कल दस बजे-तक सबके बिल न चुकावेंगे तो इनको कुछ दिनके-लिए बड़ेघरकी हवा खानी पड़ेगी। ‘विसमार्क’ होटलके इर्द गिर्द सबही सौदागरोंके यह कर्जदार हैं। इनको दिनमें और रातके १० बजे तक तो मुंह दिखलाना सम्भव नहीं, इस कारण आधी रातकी शरण ली।

पर यह दूसरा युवक—कौन है ? यह वही मि० मानकरके मित्र भट्टाचार्य बाबू हैं। मि० मानकरके साथ बटवारा हो जानेके बाद ये ‘लागन-वारी’ होटलमें रहने लगे थे और रसायन शास्त्रको और भली भांति पढ़नेमें दत्त चित्त हुए थे। मिस्टर मानकरको आज तीन माससे इनसे भेट करनेका अवसर ही न मिला। मिलता क्यों कर ? घुड़दौड़में इनके बदले वाज़ी कौन लगाता ? अस्तु

आज विपत्तिके समय मि० मानकरने अपने पुराने मित्रकी शरण ली।

मानकर “मुझे बचाओ, इस परदेशमें तुम्हारे सिवाय मेरा साथी और सहायक कोई नहीं है। मुझे बचाना अब तुम्हारे हाथ है”। यह कह कर रोने लगे।

भट्टाचार्य—क्यों भाई मामला क्या है ? तुम्हारे अच्छे कपड़ोंका क्या हुआ ? घड़ी कहाँ गई ? बूटपर स्याही के दिनसे नहीं लगी ! कालर, ओफ ! कितना मैला, पढ़ते पढ़ते पागल तो नहीं हो गए ?

मानकर—भाई पागल नहीं पर भिखारी हो गया। पैसा पास नहीं, कर्जदारोंने नालिशें की हैं। अगर कल दस बजे रुपया अदा न किया जावेगा तो जेल भुगतना पड़ेगा। अब क्या करूं मुझे ३ हजार रुपया देकर बचाओ।

भट्टाचार्य—क्यों तुम्हारा रेडियम सब क्या हो गया। उसमेंसे कुछ हिस्सा बेच डालो। ३ हजार क्या दस हजार मिल जावेंगे। मैंने अभी एक रत्ती भी नहीं बेचा है। प्रोफेसर सियनक्रियोमिच मुझे ६० हजार रुपये दे रहे हैं, पर मैं अभी नहीं बेचूंगा। कुछ दिनोंमें चौगुने दाम वसूल करूंगा। तुमको रुपयेकी आवश्यकता है। तुम बेच डालो, पर सब मत बेचना।

मानकर—भाई इसी ‘रेडियम’ ने तो बलामें डाला। हाय ! न रेडियम मिलता न यह हालत होती। रेडियम मैंने ४५ हजार रुपयेको बेच डाला था। इस रुपयेको मैं अच्छी तरह काममें न ला सका। घुड़दौड़में जुआ खेल अपना सर्वस्व दे चुका हूँ। अब घोर विपत्ति आनकर पड़ी है कुछ उपाय मुझे बचानेका सोचो।

भट्टाचार्य बड़े दयालु होनेपर भी रुपये पैसेके मामलेमें बड़े तगड़े थे। धनके व्यवहारमें बालकी खाल खींच लेते थे। कर्ज़ चाहे न लें पर पंजी देना वह नहीं जानते थे और अगर किसीको रुपये दे

भी दिये तो उससे घंटा मिनटका इक्करा कर लेते थे। नियत मिनटके अन्दर इनका रुपया नहीं मिला तो चाहे कोई भी हो नालिश कर दिया करते थे।

अस्तु, भट्टाचार्यजी कुछ देर सर खुजलाते रहे, अन्तमें आपने मानकर को ३ हजार देनेका वचन दिया और यह कहा कि मानकर तार द्वारा कौलम्बोसे रुपया मंगा उनको दें।

मानकर खुशी खुशी घरपर लौटे पर भट्ट बाबूको नींद न आई। कहीं मानकर रुपया देनेसे इनकार न कर दें, कहीं उनके पिता उन्हें रुपया न दे सकें। क्यों फिर क्या होगा? तीन हजार! हाय हाय क्या कर बैठे!

मानकर महाशय होटल पहुँच सुखी हो सो गए और दूसरे दिन सबका ऋण चुकाकर निश्चिन्त हुए। अब आपने अपने पिताको एक तार यों भेजा—

“मैं बड़ी कठिनाईमें हूँ। अगर मुझे फिर देखनेकी इच्छा है तो तार द्वारा ४ हजार रुपया भेजिये।”

इधर भट्ट बाबूको यह शंका लगी कि कहीं मानकर अपने पिताको तार न भेजें। इस कारण इन्होंने एक तार महाजन साहेबके नाम उड़ा हां तो दिया। उसमें यह लिखा था—

“तुम्हारा लड़का मुसीबतमें है। फौरन तीन हजार रुपया मेरे नाम भेज दो। तबही वह बच सकता है।”

भारतीय बंकोका भविष्य।

[ले० गोपालनारायण सेन सिंह बी. ए.]



चारशील विद्वानोंका कथन है कि अलग अलग छोटी मोटी पूंजीसे कारवार करनेकी अपेक्षा सम्मिलित धनसे कारवार करनेसे देश तथा समाजका अधिक उपकार होता है। इसीसे

Economics अर्थशास्त्र]

भारतमें बंकोंकी वृद्धि होते देखकर लोगोंको आशा हुई थी कि अब हमारे दिन फिरंगे। परन्तु एकाएक न जाने कैसी हवा चली कि सितम्बर १९१३से आज तक ५७, ५८ बंक देखते देखते बैठ गये जिससे ६ करोड़ ६२ लाखका व्यवहार हमारे देशमें बन्द हो गया और उसीके साथ साथ एक प्रकारसे डेढ़ करोड़से ऊपर निर्धन भारतवासियोंकी दूधकी धोयी पूंजीपर पानी फिर गया। जमा किये हुए मालका लेखा जब सरकारी चुकौती होगी (liquidation) तो उसके ऊपरसे बैठेगा। इसीलिए बंकोके बाज़ारमें आज ऐसा कुहराम पड़ा है। पूंजी देनेवालोंमें भी जहां तहां हाहाकार मचा है। बंकोके कारिन्दोंपर गालियाँकी बौछार हो रही है। अवसर पाकर अपनी गरजके अन्धे महापुरुष भारतवासियोंके चरित्रपर लाञ्छना लगा रहे हैं। बनिये महाजन जो पुरानी लकीर पीटनेवाले हैं, वे भी बंकोंको मनमाना कोस रहे हैं। बंकोके इस आपत्तिकालमें यदि मैं कुछ क्षणकेलिए उसकी जन्मकुण्डलीका पुलिन्दा खोलकर उसके ग्रहोंका विचार करूँ तो आशा है कि पाठकवर्ग कुछ दूरतक मेरा साथ देंगे।

परन्तु कार्य ज़रा देढ़ा है। बंकोंकी राहमें कितनेही खटके थे। अनेक कठिनाईयाँ थीं। इसलिये किसी एक घटना या कारणको उनके विनाशका हेतु मान लेना भूल होगी। विज्ञ पाठक! पहले उन सब उलझनोंपर एक दृष्टि डालिये और तब अपनी राय दीजिये।

वात यह है कि हमारे देशमें नयी चाल और नयी पद्धतिपर चलनेवालोंके मार्गमें बड़े बड़े संकट आते हैं। पर जिस पथपर चलनेसे विद्वान लोग अन्तमें लाभकी पूरी आशा दिलाते हैं और जिसका अनुसरण करनेसे हमारे देशवासियोंके अनेक प्रकारके कल्याणकी संभावना है उससे हम भला क्योंकर विमुख हो सकते हैं? हां, हम मानते हैं कि महाजनी कौड़ीका लेनदेन हमारे यहां सब दिनसे होता आया है और होता रहेगा, पर

विचारिये तो उसमें कितने आदमियोंका रुपया लगता है और सूदका रुपया किसके घर लौटता है ? कहनेका तात्पर्य है कि यदि महाजन अपने पुरखोंका इकट्ठा किया हुआ धन सूदपर लगाते हैं तो उससे केवल उन्हींकी आयमें थोड़ीसी वृद्धि होती है, पर नये ढंगके बंक जो सहस्र और दशसहस्र परिवारकी पूँजीसे बने होते हैं, सर्वसाधारणको यह सिखलाते हैं कि अपने घरके खर्चसे उबरी हुई सम्पत्तिको हमें कौड़ी कौड़ी सहेजकर रखना चाहिए और अपने भाई बन्धुओंका कार्य निकालनेके निमित्त उसे घरकी भीत या कोनेमें गाड़कर रखनेके बदले उसे दो चार ऐसे मुखियोंके हाथ सौंप देना चाहिये जो उससे व्यवहार करके देशके व्यापार-वाणिज्यकी उन्नतिमें सहायता दें।

विचार करके देखा जाय तो इस रीतिसे कार्य करनेसे समाजका बहुत उपकार होता है। इससे असंख्य मनुष्योंको, जो पूँजीके अभावके कारण वे धन्ये और वे रोज़गार बैठे थे, धनका सहारा मिल जाता है जिससे नाना प्रकारके शिल्प-व्यवसायका काम चलने लगता है। धनसे धनकी उत्तरोत्तर वृद्धि होती है और यही देशकी सुख-समृद्धिका कारण होता है।

बंकसे केवल उधार लेनेवालोंको ही लाभ नहीं होता, उधार देनेवालोंको भी काफ़ी व्याज मिल जाता है—वह हिसाबसे और समयपर मिल जाता है। दस आदमियोंकी देखरेखके कारण उसके डूबनेका कम भय रहता है। इससे एक और लाभ यह होता है कि इस रीतिसे कार्य करनेवालोंको अपना व्यय कम कर कुछ बचानेका अभ्यास पड़ जाता है। एक पीढ़ी पहले जो बिलकुल दुष्टपुंजिये थे आज इसीके बलपर घरके भरे पूरे दिखलायी पड़ते हैं; जिनकी दुकानें बैठ गयी थीं, उनके यहां तोड़ोंकी झनकार सुन पड़ती है; जिनके कारखानोंमें मकड़ी जाला बुनती थी, उनके आँगनमें आज फिर चहल पहल दीखने लगी है। यह सब देख सुनकर भी, बंकोको

छोड़कर हम पुराने ढर्रेकी महाजनी कोठियोंपर, सर्व प्रकारसे कैसे संतोष कर सकते हैं।

हमारी इस सम्मतिके विरुद्ध, कदाचित कितने लोग ऐसा कहनेवाले भी मिलेंगे कि पिछले दो वर्षोंमें बंकोके मारे हमारे ऊपर जो कुछ बीता है उसके होते हुए हमें इतना कहनेका क्योंकर साहस होता है और बंकोके गुण गानेमें हमें क्यों लज्जा नहीं आती।

ठीक है! हम जानते हैं कि कालके कुचक्रसे हमारे यहां ऐसा समय उपस्थित हो गया है कि अब लोग बंकोके नामपर दांत पीसने और तयारियां बदलने लगे हैं। बंकोके खेलनेवाले लुटेरे और डकैत कहलाने लगे हैं। उनकी नीचता और नृशंसतामें—जिसका उन्होंने लाखों विधवाओं और अनाथोंके रहे सहे कौड़ी पैसेपर हाथ फेरकर परिचय दिया है—कोई संशय न रहा है। परन्तु मेरा अभिप्राय उनके दोषोंपर परदा डालने या उनके अपराध छिपानेका नहीं है। उनके कमौके-लिए उन्हें उचित पुरस्कार अभी मिलना बाकी है। वे कहीं भाग नहीं सकते पर सिलसे ठोकर खाकर पहाड़ सर करनेको उद्यत हो जाना बुद्धिमानी नहीं है। बंकोका उद्देश्य सब प्रकारसे लाभदायक और सराहनीय ठहरते हुए भी यदि हमें उससे घाटा पड़ता है, हानिपर हानि ही देखनेमें आती है, तो कसर उसके परिचालकोंमें है। निन्दा हमारी अज्ञानता, दुराग्रह, फूट और आपसके अविश्वासकी हो सकती है, बंकोके सिद्धान्तकी कदापि नहीं। और सिद्धान्त यदि हमें उत्तम जचते हैं तो उनकी जड़ न खोदकर हमें अपनी श्रमकर्मण्यता, परस्परके विरोध तथा घूस रिश्वत चोरी चंडाली आदि करनेकी आदतपर आठ आठ आंखें रोना और सिर धुनना चाहिए। यह हमारे भाग्यका खोटेपन और देशके कंगालीके लक्षण हैं कि हम बंकोके गुरुत्वको नहीं समझ रहे हैं। नहीं तो बंक देशकी आर्थिक और औद्योगिक उन्नतिके आधार हैं। जर्मनी और जापानवाले जिन्होंने

हालमें इन अंगोंमें सबसे अधिक उन्नतिकी है, सबसे पहले बंकोंके द्वारा ही अर्थ कष्टको दूर करनेमें तत्पर हुए थे। फ्रान्स और जर्मनीके बीच १८७०-७१ में जो युद्ध हुआ था उसमें बिस्मार्कको (Bismark) फ्रान्ससे हरजानेके रूपमें (war indemnity) बहुत धन प्राप्त हुआ था। यदि हमारे देशके किसी बादशाह सलामतको वह दौलत नसीब होती तो एक और चहार मीनारी इमारत खड़ी करके किसी शहरकी रौनक बढ़ायी जाती, पर बिस्मार्कको अपनी विलक्षण राजनैतिक दूरदर्पिताकी प्रेरणासे उस अमूर्त धनको संचितकर "जर्मन इम्पेरीअल बैंक" संस्थापन करनेकी सूझी, जिससे ५० वर्षके भीतर ही भीतर वहां सब प्रकारके शिल्प व्यवसाय पुष्ट हो गये और वह राष्ट्र ऐसा समृद्धिशाली और बलवान हो गया कि संसार उसे देखकर चकित होने लगा। यह सब सही है। पर लोग कहेंगे कि भारतवर्षमें तो बंकोंका टाट उलट गया, उनके संरक्षकोंके मुंह-पर कालिख पुत गयी। अब वे पनपनेके नहीं। कुछ हों, कमसे कम हमारे यहां तो बैंक ठगोंके अड्डे ही थे। अच्छा हुआ जो उनका सत्यानाश हो गया, आरम्भमें कुछ तड़क भड़क दिखलाकर वे हम लोगोंको मूँड़ लेते थे। अब न रहेगा वांस न वजेगी बांसुरी।

सन १८७० के पूर्ववाले बंकोंमें अब केवल एक अलाहाबाद बैंक जीता है। १८७० के पीछे सात और और बैंक खुले जिनमें अब चार चल रहे हैं—अलाहन्स बैंक (शिमला)। अवध कमर्शियल बैंक, पंजाब बैकिंग कम्पनी, पंजाब नैशनल बैंक। सन १८८४ और १९०४ के बीच ५ लाखसे ऊपरकी पूंजीका कोई बैंक न खुला। पर १९०४ के बाद न पूछिये। बंकोंकी ऐसी भरमार हुई कि अखबारोंके पन्ने पन्ने उनके विज्ञापनोंसे गजगजाने लगे। इनमें नाशको प्राप्त होनेमें बैंक औफ बर्मा अग्रगण्य बना। १९११ साल लगते लगते उसकी

अन्त्येष्टी क्रिया हो गयी, और जाल करनेके अभियोगमें उसके दो डाइरेक्टरों और जनरल मैनेजरको कारागारवास भुगतना पड़ा। अनन्तर बैंक औफ इण्डिया, बैंक औफ रंगून, और इण्डियन स्पीसी बैंकका जन्म हुआ, जिसमें पिछलेका दिवाला १९१४ में निकल गया। १९०१ के बाद खुलनेवाले पुराने बंकोंमें निम्नलिखित बैंक अब भी बचे हुए हैं।

- १ अलाहाबाद बैंक
- २ अलाहन्स बैंक
- ३ बरोदा बैंक
- ४ रंगून बैंक
- ५ बंगाल नैशनल बैंक
- ६ बम्बई मर्चेंट्स बैंक
- ७ सेन्ट्रल बैंक
- ८ इण्डियन बैंक
- ९ कराची बैंक
- १० नैशनल फाइनेन्सियल और कमीशन बैंक
- ११ अवध कमर्शियल बैंक
- १२ पूना बैंक
- १३ पंजाब बैकिंग कम्पनी—
- १४ " नैशनल बैंक—
- १५ स्टैंडर्ड बैंक

हम कहते हैं जगतके सारे कलपुरजोंकी चाभी तो रुपयेमें है। दुनियांकी पुकार है "भज कल दारम" और उसपर भी प्रभुकी माया ऐसी है कि किसीके पास लक्ष्मी है तो कार्यकुशलता नहीं और यदि कुछ योग्यता हुई तो धन नहीं। इस दशामें, यदि धन ऐश्वर्यवाला पुरुष अपनी सम्पत्ति, व्यवहारमें चतुर और दक्ष पुरुषोंके धन्ये रोजगारमें उलट पुलट करनेको न दे तो उसमें सिवा तिहाईकी बढ़ती क्या होगी कि उसका ज्योंका त्यों रहना भी मुहाल हो जाय। अतः यह नियम है कि आदमी अपने समय, स्वास्थ्य और अनुभवके अनुसार चाहे स्वयं अपना रुपया व्यवहारमें

लगाये, चाहे उसका भार दूसरों पर भक्त मारकर छोड़े, अपने आप काम करनेसे जहां १०) सैकड़ें मिलता है वहां अपने पड़ोसी वा गांव-वालोंको सीधे २ या वंकके दलालके माफूत देनेमें ६) या ४) पड़ता पड़नेपर कभी २ दे देना स्वीकार हो जाता है। और यह तो कहने सुननेकी बात है कि संसारमें लोग बहुत दिनोंतक अपने रुपये दीवारमें चुनेट दें या उन्हें रेतमें मिलाकर कुएमें भर दें और आवश्यकता पड़नेपर उसे फिर चलनीमें चाल २ निकाले और परखे तथा फिर पातालमें उन्हें वैसे ही रख दें।

पंजाबके "बंकदा दीवाला" निकलनेके दिनसे जो गप्पे उड़ रही हैं, सब लोगोंके प्राण भय और त्रासमें और रहे हैं, बहुधा काम काज मन्दे पड़ गये हैं, उसमें कुछ आश्चर्य नहीं है। आश्चर्यका विषय यह है कि लोग वंकके काममें चढ़ाव उतरावको प्राकृतिक नियमके अनुकूल ज्वार भाटेकी नाई एक सामान्य बात नहीं मान रहे हैं। आज नहीं कल, समय पाकर, लोगोंकी आंखें अवश्य खुलेंगी और तब यह बात उनके हृदयपर दढ़ रूप जमेगी कि सब देशोंमें किसी नई संस्थाके चलानेके आरंभमें बड़ी कठिनाई पड़ती है और उसे किसी तरह पार करना ही पड़ता है। ये हमारे देशकेलिए मनगढ़न्त बात हो सकती है, क्योंकि जैसा कहनेमें आता है यह एक अन्य देशकी प्रथा कदाचित् चलात यहां चलाई गई है। पर विदेशोंमें तो यह एक पुरानी बात हो रही है और उससे हमें यथोचित शिक्षा और ढाढ़स भी मिल सकती है। इस प्रकार पश्चिमी आर्थिक इतिहासका दिग्दर्शन करते हुए जान पड़ता है कि जैसे अर्थकष्टकी भूचालसे १८१४ सितम्बर माससे लेकर आजतक हमारे देशमें सब सुख सम्पत्तिके साज छिन्न भिन्न हो गये हैं वैसी भूचालें वहां कितनी ही आईं और ठंडी पड़ गईं तिसपर भी वहां बंकोंकी नौब दिन प्रति दिन सुदृढ़ होती जाती है। उदाहरणकेलिए नीचे दी हुई सूची

देखिये। पश्चिमी देशोंमें आर्थिक और व्यापारिक टोटे कितने बार आये हैं।

(१)	सन्	१८२५
(२)	"	१८३६
(३)	"	१८४७
(४)	"	१८५७
(५)	"	१८६६
(६)	"	१८७४
(७)	"	१८८५
(८)	"	१८९३
(९)	"	१९०७
(१०)	"	१९१३

अर्थात् औसत ६ सालमें एक बार। ऐसे अर्थकष्टके पहले ही टोटेसे हम लोगोंको इतना हलचल कभी नहीं मचाना चाहिये था, और न हमें इतना हताश होना ही था कि हम चिल्ला चिल्ला सैकड़ों वर्ष आगेकेलिए भविष्यतकी घोषणा करने लगें कि भारतमें बंकका सिक्का नहीं जमनेका। पर इसमें हमारा इतना दोष नहीं, हम अपने चित्तके भयसे ही नहीं घबराये हुए हैं। समय समयपर बाहरसे हमारे मित्रों और शुभचिंतकोंकी मंडली जिसमें रूसी चीनी, जर्मन, अंग्रेज़, देश देशान्तरके कोठीवाले और दलाल सभी सम्मिलित हैं "निष्पक्ष भावसे" परामर्शके वहाने हमारे ऊपर मंत्र पढ़ रहे हैं और हम निश्चेष्ट रूपसे उन्हें सुन सुनकर एक घाढ़ मोह जालमें ग्रस्त हो गये हैं। यह केवल विदेशियोंकी अवहेलना और तिरस्कारका ही फल है कि हम सब देशी उद्यमोंकी आस्थामें संदेह करने लगे हैं और मन ही मन कहने लगे हैं कि स्वदेशी कारखाने, स्वदेशी स्टीम कम्पनी स्वदेशी बंक निरे हिन्दुस्तानी घिसघिस है। ये चलनेके नहीं। हममें संघ नहीं है। हममें नैतिक बल नहीं है। हममें औद्योगिक कुशलता (technical skill) नहीं है? भला कागज़की नाव कबतक चल सकती है।" भ्रम ! भ्रम ! महाभ्रम है अपने देशके भावी गौरवमें भरोसा रखनेवाले, जातीयतामें अचल भक्ति


रखकर अपनी जन्मभूमिके उत्थानके निमित्त बल करनेवाले, हठी, कर्मवीर यह भाड़ फूक सुननेवाले नहीं। हमारे गोरे शुभचिन्तकोंकी बातोंकी सत्यता हम तब मानते जब गोरोंकी अध्वक्षतामें चलायी हुई संस्थायें कभी न टूटतीं या निर्वल पड़तीं, पर यह तो एक निरी झूठी बात है। हमारे देशी वंकोंका जब घुटना भी नहीं लगा था उस समय कितनेही विलायती वंकोंके अंजर पंजर ढीले हो गये थे।

(असमाप्त)

गुरुदेवकी यात्रा

[अनु० महावीरप्रसाद, बी. एस-सी. एल-टी.]

गताङ्कसे सम्मिलित

 अब हम लोग लंडनमें रहने लगे, प्रयोगशाला मैदाघाटीमें स्थापित की गयी और बचावकेलिए पैदे रीजेंट पार्कके विक्टोरिया रीजिया हासमें रखे गये। अब केवल इस कठिनाईका सामना करना था कि वैज्ञानिक संसारको भारत-वर्षमें की गयी परीक्षाओंके बिलकुल नये परिणामोंका विश्वास कैसे कराया जाय, क्योंकि ऐसे परिणामोंसे, जो अबतक किसीकी कल्पनामें भी नहीं आये थे, जीवनके रहस्य और कार्य्य प्रणाली सम्बन्धी विचारोंमें भी बहुत कुछ उलट फेर हो जाता। बाहरी संसारको इस रहस्यका बहुत कम ज्ञान है कि गुरुजी निरैन्द्रिक पदार्थोंका भौतिक अनुशीलन करते करते निरैन्द्रिक और जीवित पदार्थोंके response प्रतिस्पन्दनके विस्तृत क्षेत्रमें कैसे पहुंच गये। इसका इतिहास भी वर्तमान कालकी वैज्ञानिक उन्नतिमें बड़ा भारी सहायक होगा।

वाल्यावस्थामें कसा प्रभाव पड़ा ?

जिन प्रभावोंमें गुरुजीकी वाल्यावस्था ढली और जिनके कारण उनकी वैज्ञानिक प्रवृत्ति पीछे स्थिर हुई उनका पता लगाना भी कम रोचक नहीं

General साधारण]

है। इस सम्बन्धमें जो कुछ सामग्री इकट्ठी की गयी है उसका अधिकांश गुरुजीके कुटुम्बके पुराने लोगोंसे प्राप्त हुआ है। गुरुजीके जीवनपर सबसे अधिक प्रभाव उनके पिता श्रोयुत भगवानचंद्र वसुका पड़ा जो नाना प्रकारके कर्तव्य कर्ममें लगे रहते थे और जिनके सदाचारमें बहुतही बड़ा बल था। यह फरीदपुरमें सब डिवीज़नल अफसर थे। यह स्थान उस समय साहसी डाकुओंकेलिए विख्यात था। इन्होंने अकेले ही मुखियाको पकड़वाकर जेल भेज दिया। जब वह जेलसे छूटकर लौटा इन्हींके पास आया और कहने लगा “अब मैं पुराना व्यवसाय करनेमें असमर्थ हूं और एक बार जेल हो आनेके कारण मुझे कोई नौकर भी नहीं रखता जिससे धर्मपूर्वक जीवन निर्वाह हो सके”। यह सुनकर इनको करुणा आ गयी और नियमके प्रतिकूल उसको अपनेही यहां नौकर रख लिया। यही डाकुओंका पूर्व मुखिया गुरुजीको पाठशाला ले जाया करता था। मार्गमें वह अपने साहसके कामोंका, जोखिमका, बहुत सी लड़ाइयोंका, धरपकड़का, अपने साथियोंकी मृत्युका और अपने बाल बाल बच जानेका वर्णन करता था। वह उन चोटोंके चिन्होंको भी दिखलाता था जिनसे उसका सारा शरीर ढका हुआ था और जिस प्रकार उसकी जांघमें बरछीके घावका एक चिन्ह हो गया था और छातीमें तीर घुस जानेसे जो भड़ा चिन्ह हो गया था उनका पूरा पूरा वृत्तान्त वह गुरुजीको सुनाया करता था।

गुरुजी पहले पहल देहाती पाठशालामें पढ़नेको भेजे गये थे, यद्यपि इनके पिताजीके अधीन काम करनेवालोंके लड़के अधिक भड़कीले अंग्रेज़ी स्कूलोंमें भेजे जाते थे। गुरुजीके पिता हर प्रकारके दम्भसे घृणा करते थे परन्तु सबसे घृणित वह ऐसे विचारोंको समझते थे जिनके कारण थोड़ेसे भाग्यशाली लोग सर्वसाधारणसे अलग रहना पसन्द करते हैं। देहाती पाठशालामें गुरुजीके साथी ऐसे लड़के थे जिनके माता पिता

मेहनत मद्दूजरी करके अपने कुटुम्बका पालन करते थे। मछुवाहोंके लड़कोंसे गुरुजी उन अपूर्व जीवधारियोंकी अद्भुत कहानियां सुनते थे जो नदी, तालाबों और गड्ढोंमें पाये जाते हैं। नदीमें बहुधा बाढ़ आया करती थी और बहुतसे अद्भुत प्राणियोंको गुरुजीके घरके सामनेही छोड़ जाती थी। बाल-गुरुके चित्तमें नाना प्रकारके प्रश्न उठा करते थे और जब उनके पिता उनके मदि दफ्तरसे घर आते थे उनको अपने पुत्रके उन प्रश्नोंका उत्तर देना पड़ता था जो प्राकृतिक दृश्योंके कारण जाननेकेलिए उत्पन्न होते थे। पिता भी बड़ा धैर्य दिखलाते थे क्योंकि पुत्रके प्रश्न बहुत रात बीत जानेपर भी नहीं खतम हो पाते थे। तब गुरुजीकी दादी (पितामही) एक छड़ी लिये हुए आती थीं और गुरुजीको डांटतीं कि अपने प्रश्न खतम करें और उनके पुत्रको कुछ विश्राम करने दें।

यह तो प्रकृतिकेलिए उत्कट प्रेमका आरम्भ ही था जिसमें बालगुरु मग्न हो गये थे। बहुत पीछे उनका यह स्वभाव पड़ गया कि कभी तो वह मध्य भारतके मैदानमें यह जाननेको जा रहे हैं कि भेड़िया हिरनोंका शिकार कैसे करते हैं और कभी हिमालयकी तराईमें उस रास्तेको ढूँढ़ते ढूँढ़ते जा रहे हैं जो बड़े बड़े अजगरोंके चलनेसे दबी हुई घाससे मालूम होता था और कभी कभी आसामके बिकट जंगलोंमें पेड़ोंकी चोटियोंपरसे अरने मेंसां, गैंडों और चीतोंको देख देखकर आनन्द उठा रहे हैं।

वाल्मीकिस्थानमें अपने गांवका पूरा पूरा हाल जाननेका प्रेम बढ़नेपर कुल भारतवर्षके जाननेकी इच्छामें बदल गया, जिसका यह परिणाम हुआ कि उत्तरकी हिमाच्छादित चोटियोंसे लेकर दक्षिणमें रामेश्वरतकके बीच कोई ऐतिहासिक स्थान ऐसा नहीं बचा जिसको उन्होंने न देखा हो। प्राचीन बौद्ध कालीन चट्टानमें खुदे हुए मन्दिरों, अशोकके शिलालेखों, प्राचीन विश्वविद्यालयोंके ढूँढ़ों, हिमा-

लयकी बर्फकी नदियों, सांचीके स्तूपों, तक्षशिलाके खुदानों, राजगिरके ढूँढ़ों और ऐसे ही और बहुतसे स्थानोंमें गुरुजी बार बार गये, यहांतक कि उनको यह अनुभव हो गया कि सभ्यताके उदयकालसे वर्तमान समयतकका भारतवर्ष श्रेणीबद्ध इतिहासके द्वारा एक है।

मातृभाषाके साहित्यके द्वारा उनको बचपनमें ही रामायण और महाभारतके इतिहासका ज्ञान हो गया था और उनका आदर्श वीर वह नहीं था जिसने युद्धमें सफलता प्राप्त की थी वरन् तिरस्कृत कर्ण था जिसने अन्तिम युद्धमें भी जिसमें उसके हार जीतकी, जीवन मरणकी, परीक्षा होती उन दिव्य अस्त्रोंको दानमें दे दिया जो उसको अवश्य विजयी करते, क्योंकि वह ऐसे किसी बलसे लाभ नहीं उठाना चाहता था जो उसका खास न हो और ऐसे किसी मार्गको वह नहीं ग्रहण करना चाहता था जो सीधा न हो। जितने तिरस्कृत हैं उन सबकेलिए यही नियम लागू है कि जो कुछ बुरे दिन आनेके कारण हाथसे निकल गया है वह अपने ही बल और अपनी ही सत्यनिष्ठासे फिर प्राप्त किया जा सकता है।

गुरुजीका जीवन जिन प्रभावोंमें विशेष ढला है वह यह हैं :- अज्ञातके जाननेका साहस, असीम सफल वा असफल होनेमें उदासीनता, प्रकृतिके रहस्योंके जाननेका उत्कट प्रेम, हर एक बातका कारण ढूँढ़ निकालनेकी तृप्त न होनेवाली इच्छा, जातीय ग्रन्थोंके उच्च आदर्शोंमें प्रागाढ़ भक्ति और अपने देशके ज्ञान सम्बन्धी पुनरुत्थानका दृढ़ और जोधित विश्वास।

प्रेसीडेन्सी कालेजके आविष्कार

अब मैं गुरुजीके प्रारम्भिक जीवनकी दूसरी अवस्थाका वर्णन करना चाहता हूं जब वह इंग्लैंडसे लौट आये थे और १८८५ ई० में प्रेसीडेन्सी कालेजमें प्रायोगिक भौतिक विज्ञानके अध्यापक नियत किये गये। उस समय यहां कोई प्रयोगशाला नहीं थी। काले तबूतेपर चित्र खींचकर

प्रयोग अधिकतर समझाये जाते थे। भिन्न भिन्न आविष्कारोंके इतिहासपर व्याख्यान देनेकी तैयारी करते समय उनके चित्तमें यह विचार उत्पन्न हुआ कि अर्वाचीन विज्ञानके अभ्युत्थानमें इंगलैंड, फ्रान्स, जर्मनी, इटली, हालैंड, अमेरिका और रूसतकने कुछ काम किया है परन्तु मेरे देशका नाम मानवजातिके इन प्रयत्नोंमें कहीं नहीं आता। यह विचार कि भारतवर्ष भी वैज्ञानिक उन्नतिमें कभी कुछ योग देगा शेखचिल्लीकी भी कल्पनाके बाहर समझा जाता था। जहां कोई प्रयोगशाला नहीं, जहां मौक़ेपर नये और विशेष प्रकारके यंत्र बनानेवाले नहीं जिनकेद्वारा प्रकृतिकी अज्ञात घटनाओंका ज्ञान हो सके वहां यह कैसे सम्भव हो सकता था। गुरुजीने इन सब बाधाओंको समझते हुए हिन्दुस्तानी मिस्त्रियोंको यन्त्र बनाना सिखलाया और इन्हींकी सहायतासे वैज्ञानिक खोजोंकेलिए कुछ बहुत ही आवश्यक यन्त्र बनवा सके। इस प्रकार दस वर्षके निरन्तर परिश्रम और उद्योगसे १८६४ ई० में वह अपने विचारोंको केवल खोजमें लगाये रखनेके योग्य हो गये। इसके तीन मासके पश्चात उन्होंने एक ऐसे यन्त्रका आविष्कार करलिया जिससे विद्युत-चुम्बकीय-विकिरण संबंधी खोज कर सकते थे और जिससे द्विवर्तक स्फटिक-के द्वारा विद्युत-रश्मिका ध्रुवीभवन भी देखा जा सकता था। यह परिणाम ऐसे महत्वके थे कि लार्ड केल्विन अक्षरशः आश्चर्य और प्रशंसा किये बिना न रह सके। गुरुजीका दूसरा काम कई प्रकारके अपारदर्शक पदार्थोंमें अदृश्य विकिरणको वक्रांश संख्याओंकी खोजका था। यह रायल सोसाइटीको भी मान्य हुआ जिसने इसे प्रकाशित कर दिया और उसके अधिकारमें पार्लियामेंटसे दिया गया जो धन था उससे गुरुजीको सहायता पहुंचाकर अपनी गुण-ग्राहकता प्रकट की। यह १८६५की बात है। दूसरे दो वर्षमें गवर्मेण्टने गुरुजीको अपनी वैज्ञानिक खोजोंका प्रचार करनेकेलिए यूरोप भेजा जिसकी सफलता लंडनका रायल

सोसाइटी, पेरिसकी एकेडमी ऑफ़ सायन्स, और बर्लिनके विश्वविद्यालयमें भली भांति प्रसिद्ध है।

सूक्ष्मसे सूक्ष्म विद्युत्-तरंगोंको मालूम करनेके लिए यन्त्र बनानेके प्रयत्नमें उनको यह पता लगा कि प्रारम्भिक ग्राहकोंके (receiver) द्वारा यदि कुछ निश्चित नहीं हो सकता तो इसका कारण यन्त्रकी श्रान्ति है और यह श्रान्ति उसी प्रकारकी है जैसी जीवधारियोंकी स्नायुमें होती है। वह बहुत जल्द अपने यन्त्रकी श्रान्तिके दूर करनेमें समर्थ हुए। कुछ औषधियोंके प्रयोगसे उनका यन्त्र सूक्ष्मातिसूक्ष्म तरंगोंको ग्रहण करनेके योग्य हो गया। कुछ औषधियां ऐसी भी पायी गयीं जिनके प्रयोगसे यन्त्रकी ग्रहण-शक्ति मन्द पड़ जाती थी अथवा बिल्कुल दब जाती थी। इन्हीं प्रसिद्ध गवेषणाओंकी जानकारी करानेके हेतु वह दूसरी बार पेरिसके कांग्रेसमें भेजे गये थे। इससे लोगोंमें बड़ी भारी उत्सुकता उत्पन्न हो गयी थी। खोजोंकी कल्पना बड़ी हो प्रबल समझ पड़ी परन्तु परिणामोंपर पूरा पूरा विश्वास नहीं किया गया क्योंकि सिद्ध करनेकी रीतियां बिल्कुल नयी थीं। शरीर-धर्म-वेत्ता जीवधारियोंकी नाड़ी और स्नायुकी धड़कन दूसरी ही रीतिसे जांचते थे। उनके मतसे जीवित तन्तु किसी उत्तेजकके प्रभावसे विद्युद्वारा उत्पन्न कर देते थे और यही धारा जीवनका चिह्न समझी जाती थी क्योंकि तंतुओंकी मृत्युके पश्चात विद्युद्वारा भी रुक जाती थी। गुरुजीने इसी रीतिसे अपनी खोजोंको सिद्ध करनेकी ठानी जो शरीर धर्म-वेत्ताओंको भी मान्य थीं और सिद्ध करके दिखा दिया कि धातुओंसे भी विद्युद्धक्का पैदा होता है जो उत्तेजकोंके प्रभावसे बढ़ता और विषोंके प्रभावसे रुक जाता है। १० वीं मई १८७१के प्रसिद्ध व्याख्यानमें जो रायल इन्स्टी-ट्यूशनमें दिया गया था उन्होंने जीवित और अजीवितके धर्मोंके स्वतः अंकित लेखनोंको साथ ही साथ दिखलाया और कहा :—

“यह लेखन एक दूसरेसे कितना मिलते

जुलते हैं ! यह एक दूसरेके इतना सदृश हैं कि कोई इन दोनोंमें भेद नहीं बतला सकता। एकमें धकोंकी मन्दी और तेज़ी उसी प्रकार होता है जैसी दूसरेमें। यह हम लोगोंने देख लिया कि जीवित और अजीवित दोनोंमें उच्चजकोंके प्रयोगसे धक्के बढ़ जाते हैं, श्रान्तिसे डूब जाते हैं और विषोंसे बिलकुल रुक जाते हैं। ऐसी घटनाओंको देखते हुए हम यह कैसे कह सकते हैं कि भौतिक क्रियाएं इस सीमातक रहती हैं और इसके बाद शरीर धर्म सम्बन्धी क्रियाएं आरम्भ हो जाती हैं। ऐसी कोई सीमा नहीं निर्धारितकी जा सकती।

क्या यह दोनों प्रकारके लेख यह नहीं बतलाते कि पदार्थोंके कुछ गुण नित्य हैं और सबमें वर्तमान हैं ! क्या इनसे यह नहीं प्रकट होता कि जोवितमें जो स्पन्दन क्रियाएं देखी जाती हैं वह अजीवितमें भी सिद्ध हो रही हैं अर्थात् शरीर-धर्म सम्बन्धी क्रियाएं भौतिक क्रियाओंके ही भेद हैं और इन दोनों क्रियाओंमें एकसा और अटूट नियम काम कर रहा है ? यदि ऐसा ही है तो हम लोगोंको उन सब रहस्योंकी खोजमें नये उत्साहसे लग जाना चाहिए जो अवतक हमको धोखेमें डाले हुए थे क्योंकि विज्ञानकी प्रत्येक सीढ़ी उन बातोंको लेकर बनायी गयी है जो पहले पहल विरुद्ध और असम्बद्ध प्रतीत होती थीं। विज्ञानका प्रवाह प्रत्यक्ष बहुत्वमें अप्रत्यक्ष एकत्वका स्पष्टतापूर्वक अनुभव करनेकी ओर सदैव रहा है।”

निरैन्द्रिक पदार्थों और जीवधारियोंके बीच वनस्पतिवर्ग है। गुरुजी अपने आविष्कारके द्वारा यह अटूट क्रमबद्धता सिद्ध कर देनेके योग्य हो गये कि साधारण पौदे जिनको लोग अचेतन समझते हैं सचेतन हैं और इनमें विद्युत-प्रतिस्पन्दन वैसा ही होता है जैसा जीवधारियोंमें ! इसी रहस्यका प्रायोगिक प्रमाण गुरुजी ने रायल सोसाइटीके सामने १९०१ की ६ जूनको दिया। इससे सर

जान वरडेन सैन्डरसनके प्रतिवादोंका पूर्णतया खंडन हो गया। यह महाशय प्रमुख शरीर-धर्म-वेत्ता थे और इनका मत यह था कि साधारण पौदे अचेतन होते हैं क्योंकि विद्युत् प्रतिस्पन्दन इनमें कुछ भी नहीं होता। और यदि कुछ सचेतन पौदे जैसे *dionaea* में प्रतिस्पन्दन होता भी है तो जीवधारियोंके प्रतिस्पन्दनके बिलकुल प्रतिकूल जिससे वनस्पति वर्ग और जीवधारियोंकी क्रियाओंमें कोई क्रमगत सम्बन्ध नहीं है। जब गुरुजीके परिणामोंसे वरडेन सैन्डरसनके सिद्धांत खंड खंड हो गये तब वह और उनके अनुयायी इन सिद्धान्तोंको कुछ द्वेष भावसे देखने लगे। शरीर-धर्म-वेत्ताओंने यह प्रतिवाद किया कि भौतिक विज्ञान वेत्ताको उन बातोंमें कुछ भी अधिकार नहीं है जो केवल शरीर धर्मवेत्ताओंके विचारकी हैं। इन सब प्रतिवादोंके कारण गुरुजीका लुग़ा हुआ व्याख्यान भी प्रकाशित नहीं होने पाया। परन्तु ८ मास पश्चात् एक और सोसाइटीके मुखपत्रमें एक निबंध निकला जिसका तात्पर्य ठीक वही था जो गुरुजीके व्याख्यानका परन्तु आश्चर्य यह कि गुरुजीका नामतक नहीं लिखा गया था। यह साहित्य चोरी खुल गयी जिससे बहुत कुछ नीरसता फैली।

गुरुजीका विचार पहले यह था कि शरीर-धर्म वेत्ताओंको यह नये सिद्धान्त सौंपकर विद्युत् सम्बन्धी उन बहुत सी नयी खोजोंकी ओर फिरे जो अभीतक पूर्ण नहीं हो पायी थीं। इनमेंसे कुछ वास्तवमें बड़ी कामकी और महत्वकी थीं जैसे वेतारका समाचार ग्रहण करनेकेलिए स्फटिकका सूक्ष्मातिसूक्ष्म सुग्राहक। इसके अतिरिक्त कई उच्चज्जकोंके प्रयोगसे वह इसकी सचेतनता (sensitiveness) असाधारण दर्जेतक बढ़ा सकते थे। इसकेद्वारा (space) देशमें समाचार भेजनेका साधारण ढंग बहुत विस्तृत हो गया। एक बहुत ही प्रभावशाली समिति गुरुजीसे पेटेन्ट प्राप्त करनेकीबड़ी फ़िक्रमें थी। इस प्रकार एक और भौतिक

विज्ञानमें सफलता और उच्च अभिज्ञा प्राप्त करनेमें कोई सन्देह नहीं था, और दूसरी ओर शरीरधर्म विज्ञानके क्षेत्रमें अकेले ही उस समयके प्रमुखोंके विरुद्ध डटे रहनेमें दृढ़ निश्चय था। इस क्षेत्रमें आनेकेलिए सफलताकी दृढ़ आशाने उनके चित्त-को इस ओर नहीं खींच लिया था वरन् अकेले ही कठिनाइयोंका सामना करनेके साहसने उनको भिड़ा दिया था। इसी साहससे उन्होंने ऐसे कार्यको हाथमें लिया था जो कई वर्षतक उनके बलकी परीक्षा लेता रहा।

शरीरधर्मवेत्ता साधारणतः गुरुजीके विरुद्ध डटे हुए थे जैसा पहले वर्णन किया गया है। इसके अतिरिक्त लोगोंमें यह ख्याल घुस गया था कि विचार क्षेत्रमें अपनी कल्पनाकी प्रौढ़ताके कारण पूर्वी मनुष्य सम्भवतः बहुत कुछ धोखेमें पड़ सकता है चाहे प्रत्यक्ष प्रमाण प्रतिकूल ही क्यों न हों। इसलिए इंग्लैंड पहुंचनेपर गुरुजीको सबसे बड़ी कठिनाई यही पड़ी कि वह किसी तरह वहांके लोगोंका यह अंध विश्वास किसी प्रकार दूर करें और एक ऐसा स्थान ढूँढ़ें जहाँ जीव-विज्ञान वेत्ताओंके सन्मुख व्याख्यान दिये जा सकें। भौतिक विज्ञान-वेत्ताओंमें उनकी प्रशंसा करनेवाले बहुत से थे। परन्तु जीव-विज्ञानमें विशेषज्ञ न होनेके कारण इस सम्बन्धमें उनकी बातका सुननेवाला कोई नहीं था।

अब वर्तमान यात्राका वर्णन लिखता हूँ।

आक्स फोर्ड

परलोकगत सर जान बर्डन सैन्डरसन और उनके अनुयायी आक्सफोर्डमें जीव-विज्ञान-वेत्ता-ओंमें मुखिया थे। गुरुजीकी अभिलाषा यह थी कि अपने प्रतिवादियोंका सामना उन्हींके केन्द्र आक्सफोर्डमें करें। सौभाग्यसे विश्वविद्यालय-का शेराडीय अध्यापक ऐसा मिला जो न्याय पूर्वक निपटारा करना चाहता था। इसलिए उसने गुरुजीको वानस्पतीय प्रयोगशालामें व्याख्यान देनेकेलिए निमन्त्रित किया, जहाँ उस नगरके

प्रमुख शारीरधर्मविज्ञान वेत्ता भी व्याख्यान सुनने और पीछेसे वादविवादमें पूरी तरह सम्मिलित होनेकेलिए बुलाये गये।

व्याख्यानकी तिथि २० मई १९१४ नियत हुई। हमारे दुर्भाग्यसे उस दिन ऐसी सर्दी पड़ने लगी मानों जाड़ेका दिन था। हम लोगोंकी चिन्ता पौदोंकेलिए थी क्योंकि रीजेन्ट पार्कके ताप-भवनसे निकालकर आक्सफोर्ड ले आनेमें रेलमें दो घंटेकी यात्रा करनी पड़ती थी। जब हम आक्सफोर्डके पास पहुंचे तापक्रम और भी गिर गया और यह भय होने लगा कि पौदे असाधारण सर्दीसे शायद इतना ठिठुर जाँय कि सचेत न हो सकें। जैसे ही हम वानस्पतीय प्रयोगशालामें पहुंचे पौदोंको तापभवनमें इस आशासे रख दिया कि व्याख्यानका समय आनेपर यह सचेत हो जायंगे।

व्याख्यानशाला तुरन्त बड़े बड़े विद्वान और अध्यापकोंसे खचाखच भर गया। उनमें बहुतसे ऐसे विशेषज्ञ भी थे जो आक्सफोर्डके प्रसिद्ध शारीरधर्म वैज्ञानिक प्रयोगशालामें बड़े महत्वकी गवेषणाओंमें लगे हुए थे।

गुरुजी ने व्याख्यान आरम्भ करते समय कहा कि जीवनकी मुख्य प्रतिक्रियाओंके सम्बन्धमें बहुतसे सिद्धान्त हैं और उसमेंसे कितने ही एक दूसरेके प्रतिकूल हैं। वनस्पति लोकमें और कोई साध्य इतना निश्चयात्मक न होगी जितना स्वयम् पौदोंकी। अब हम कौन सी तरकीब करें कि पौदे अपने आन्तरिक जीवनका अनुभव स्वयम् लिख दें जिस यन्त्रसे यह सम्भव है वह resonant recorder अनुकम्पन लेखक है जिसके अंग प्रत्यंग मेजिक लालटेन द्वारा आश्चर्यान्वित दर्शकोंको दिखलाये गये। यंत्र अब समय सूचित करने लगा जिससे पौदेका perception time प्रत्यक्षीकरण समय एक सैंकडके सहस्रवें अंशतक नापा जा सकता था और उसके स्नायविक धक्केका वेग भी नापा जा सकता था। दूसरा यन्त्र oscillating

recorder कम्पन लेखक बन चांडालकी एक पत्नी-से जोड़कर चलाया गया जो सौभाग्यसे इतनी देरमें अपनी अचेत दशासे सचेत हो गया था। जब हमारा भारतीय पौदा अपने स्वतः प्रवृत्त-स्पन्दन सारे दर्शकोंके सामने अंकित करने लगा (यह स्पन्दन ठीक वैसे ही थे जैसे प्राणधारियोंके हृदय-स्पन्दन) तब दर्शकोंके उत्साहकी सीमा न रही। जब यह दिखलाया गया कि उन ओषधियोंका जो मनुष्यके हृदय-स्पन्दनको रोक देती हैं वा रुके हुए स्पन्दनको चला देती हैं बनचांडालकी स्पन्दित पत्तियोंपर भी वैसा ही प्रभाव पड़ता है तब चारों ओरसे कमरा कर्तलध्वनिसे गूंजने लगा और बड़े-से बड़े संशयवादियोंके मुखसे भी यही शब्द निकलने लगे कि “सारा जीव एक है”।

इस प्रकार विजय प्राप्त हुई और अबतक जो हमारे कट्टर विरोधी थे इस समयसे सच्चे मित्र हो गये।

हिन्दू ज्योतिष

[ले० पीतमलाल गुप्त, एम. एस-सी.]



हिन्दू समाजमें प्रत्येक बच्चेका नाम-करण संस्कार होता है और नामके साथ ही यह भी बताया जाता है कि इस बच्चेका जन्म अमुक नक्षत्रके अमुक चरणमें हुआ और उसकी नामराशि अमुक है।

प्रिय पाठक ! यहांपर प्रश्न उत्पन्न होता है कि यह राशि, नक्षत्र, और चरण क्या वस्तु हैं और इनके क्या अर्थ हैं ?

आजकलके ज्योतिषी प्रायः इस प्रश्नका उत्तर अंडवंड देते हैं और शीघ्रबोधसे (क्योंकि शीघ्र-बोधको पढ़ना ही आजकल ज्योतिषी बन जाना है) अनेक श्लोक सुनाकर कह देते हैं कि राशि इत्यादि ऐसी वस्तुएं हैं जिनके बिना ज्योतिषमें तनिक भी नहीं चल सकते और प्रत्येक मनुष्यके

[Astronomy ज्योतिष]

जीवनपर उसके जन्मदिनकी राशि नक्षत्र इत्यादि-का बहुत प्रभाव पड़ता है। मामूली मनुष्यकेलिए, जिसने कुछ विद्या प्राप्त नहीं की, जिसके हृदय और मनमें सहस्रों वर्षोंके अंधकारके संस्कार पड़े हुए हैं, यह तथा ऐसा उत्तर संतोषजनक हो जाते हैं और वह सत्य मनसे अपने पंडितों और पूजनीय पूर्वजोंकी प्रशंसा कर अपने मनमें आनन्द मनाता है। परन्तु क्या यह उत्तर एक ऐसे पुरुषकेलिए पर्याप्त है जिसके मनमें विद्याका सूर्य्य प्रकाशित है और जो अपने प्रश्नके समाधान-केलिए प्रत्येक विद्वान् और प्रत्येक आर्ष ग्रन्थकी सम्मतिकी खोजमें लगा रहता है और जबतक संतोषजनक उत्तर नहीं मिल जाता वह शान्त नहीं होता है।

पाठकगण ! मेरी सम्मतिमें हमारे पूर्वज इतने विद्वान्, पवित्र हृदय, पवित्रात्मा, और पुरुषार्थी थे कि उन्होंने प्रत्येक वैज्ञानिक सिद्धान्तके मर्मको जाना, और जानकर उनका प्रत्येक दिनके जीवनमें उपयोग किया, जिससे वे सिद्धान्त अत्यन्त सरलतासे सर्वसाधारणतक पहुंचें और उनको लाभ पहुंचावें।

राशि, नक्षत्र, और चरण

हम प्रत्येक दिन देखते हैं कि सूर्य्य पूर्व दिशा-में प्रातःकाल उदय होता है और संध्याकालमें पश्चिममें अस्त हो जाता है। इससे हम कहते हैं कि सूर्य्य रात दिनके २ पहरमें पृथ्वीकी एक परिक्रमा करता है। परन्तु यदि हम विचार करें तो ज्ञात होगा कि सूर्य्यकी यह गति अवास्तविक (apparent) है और वास्तवमें पृथ्वी अपनी कीलीपर २ पहर अर्थात् दिन रातमें एक बार घूमती है और इसी कारण दिन रात होते हैं। उदाहरणार्थ एक दीपक ले लीजिये और उससे थोड़ी दूरीपर एक गेंद रखिये तो आप देखेंगे कि आधी गेंद प्रकाशित है और आधी अप्रकाशित। जो भाग दीपककी ओर है उसीपर दीपकका प्रकाश पड़ता है। ठीक इसी प्रकार

recorder कम्पन लेखक बन चांडालकी एक पत्नी-से जोड़कर चलाया गया जो सौभाग्यसे इतनी देरमें अपनी अचेत दशासे सचेत हो गया था। जब हमारा भारतीय पौदा अपने स्वतः प्रवृत्त-स्पन्दन सारे दर्शकोंके सामने अंकित करने लगा (यह स्पन्दन ठीक वैसे ही थे जैसे प्राणधारियोंके हृदय-स्पन्दन) तब दर्शकोंके उत्साहकी सीमा न रही। जब यह दिखलाया गया कि उन श्लेषधियोंका जो मनुष्यके हृदय-स्पन्दनको रोक देती हैं वा रुके हुए स्पन्दनको चला देती हैं बनचांडालकी स्पन्दित पत्तियोंपर भी वैसा ही प्रभाव पड़ता है तब चारों ओरसे कमरा कर्तलध्वनिसे गूंजने लगा और बड़े-से बड़े संशयवादियोंके मुखसे भी यही शब्द निकलने लगे कि “सारा जीव एक है”।

इस प्रकार विजय प्राप्त हुई और अबतक जो हमारे कट्टर विरोधी थे इस समयसे सच्चे मित्र हो गये।

हिन्दू ज्योतिष

[ले० पीतमलाल गुप्त, एम. एस-सी.]



हिन्दू समाजमें प्रत्येक बच्चेका नामकरण संस्कार होता है और नामके साथ ही यह भी बताया जाता है कि इस बच्चेका जन्म अमुक नक्षत्रके अमुक चरणमें हुआ और उसकी नामराशि अमुक है।

प्रिय पाठक ! यहांपर प्रश्न उत्पन्न होता है कि यह राशि, नक्षत्र, और चरण क्या वस्तु हैं और इनके क्या अर्थ हैं ?

आजकलके ज्योतिषी प्रायः इस प्रश्नका उत्तर अंडबंड देते हैं और शीघ्रबोधसे (क्योंकि शीघ्र-बोधको पढ़ना ही आजकल ज्योतिषी बन जाना है) अनेक श्लोक सुनाकर कह देते हैं कि राशि इत्यादि ऐसी वस्तुएं हैं जिनके बिना ज्योतिषमें तनिक भी नहीं चल सकते और प्रत्येक मनुष्यके

[Astronomy ज्योतिष]

जीवनपर उसके जन्मदिनकी राशि नक्षत्र इत्यादि-का बहुत प्रभाव पड़ता है। मामूली मनुष्यकेलिए, जिसने कुछ विद्या प्राप्त नहीं की, जिसके हृदय और मनमें सहस्रों वर्षोंके अंधकारके संस्कार पड़े हुए हैं, यह तथा ऐसा उत्तर संतोषजनक हो जाते हैं और वह सत्य मनसे अपने पंडितों और पूजनीय पूर्वजोंकी प्रशंसा कर अपने मनमें आनन्द मनाता है। परन्तु क्या यह उत्तर एक ऐसे पुरुषकेलिए पर्याप्त है जिसके मनमें विद्याका सूर्य प्रकाशित है और जो अपने प्रश्नके समाधानकेलिए प्रत्येक विद्वान् और प्रत्येक आर्ष ग्रन्थकी सम्मतिकी खोजमें लगा रहता है और जबतक संतोषजनक उत्तर नहीं मिल जाता वह शान्त नहीं होता है।

पाठकगण ! मेरी सम्मतिमें हमारे पूर्वज इतने विद्वान्, पवित्र हृदय, पवित्रात्मा, और पुरुषार्थी थे कि उन्होंने प्रत्येक वैज्ञानिक सिद्धान्तके मर्मको जाना, और जानकर उनका प्रत्येक दिनके जीवनमें उपयोग किया, जिससे वे सिद्धान्त अत्यन्त सरलतासे सर्वसाधारणतक पहुंचें और उनको लाभ पहुंचावें।

राशि, नक्षत्र, और चरण

हम प्रत्येक दिन देखते हैं कि सूर्य पूर्व दिशा-में प्रातःकाल उदय होता है और संध्याकालमें पश्चिममें अस्त हो जाता है। इससे हम कहते हैं कि सूर्य रात दिनके २ पहरमें पृथ्वीकी एक परिक्रमा करता है। परन्तु यदि हम विचार करें तो ज्ञात होगा कि सूर्यकी यह गति अवास्तविक (apparent) है और वास्तवमें पृथ्वी अपनी कीलीपर २ पहर अर्थात् दिन रातमें एक बार घूमती है और इसी कारण दिन रात होते हैं। उदाहरणार्थ एक दीपक ले लीजिये और उससे थोड़ी दूरीपर एक गेंद रखिये तो आप देखेंगे कि आधी गेंद प्रकाशित है और आधी अप्रकाशित। जो भाग दीपककी ओर है उसीपर दीपकका प्रकाश पड़ता है। ठीक इसी प्रकार

पृथ्वीका जो भाग सूर्यकी ओर रहता है वह प्रकाशित रहता है अर्थात् वहां दिन होता है और जो दूसरी ओर रहता है वहां रात। धीरे धीरे पृथ्वी अपनी कीलीपर घूमती है और इस प्रकार रात दिन सम्पूर्ण पृथ्वीपर होते हैं।

पृथ्वी अपनी कीलीपर पश्चिमसे पूर्वको घूमती है। इसी कारण सूर्य पूर्वसे पश्चिमको (विपरीत दिशामें) चलता प्रतीत होता है। उदाहरणार्थ मान लीजिये कि किसी स्टेशनपर दो रेलगाड़ी बराबर बराबर पटरियोंपर खड़ी हैं और अंजन विपरीत दिशाओंमें हैं। यदि एक रेलगाड़ी पूर्व दिशामें चले तो चलती हुई गाड़ीवाले मनुष्योंको दूसरी गाड़ी जो वास्तवमें स्थिर है, पश्चिम दिशामें चलती प्रतीत होगी। ठीक इसी प्रकार सूर्य जो स्थिर है वह चलता प्रतीत पड़ता है, और चूंकि पृथ्वी पश्चिमसे पूर्वको चलती है सूर्य पूर्वसे पश्चिमको चलता प्रतीत होता है।

ऊपरके उदाहरणोंसे एक बात और निकलती है। मान लो कि अ नामक रेलगाड़ी खड़ी है और ब नामक पश्चिमको जा रही है, तो किसी विशेष समयके पश्चात् अ और ब के बीचमें वही अन्तर होगा जो अन्तर उस दशामें होगा जब ब नामक रेलगाड़ीको स्थिर और अ नामक रेलगाड़ीको चलता माना जावे। दिशा अवश्य एक दूसरेके प्रतिकूल होगी। ठीक इसी तरह यदि हम सूर्यके स्थानमें पृथ्वीको स्थिर मान लें और सूर्यको पृथ्वीके स्थानमें उसी वेगसे चलता हुआ मान लें तो भी उनके बीचका अन्तर इत्यादि सब दृश्य ठीक ठीक वैसे ही होंगे जैसे सूर्यको स्थिर और पृथ्वीको गतिवान् मानकर होते हैं क्योंकि जहां कहीं सापेक्ष गतिपर (relative motion) विचार करना है वहांपर ऐसा माननेमें कोई हानि नहीं होती है।

इसी सिद्धान्तको मानकर सम्पूर्ण ज्योतिषकारों-ने सूर्य और पृथ्वीके सापेक्ष गतिके सब दृश्योंकी व्याख्या सूर्यको गतिवान् और पृथ्वीको स्थिर

मानकर की है, क्योंकि इस तरह सुभीता होता है। परन्तु उसका यह भयानक परिणाम हुआ है कि आज हम देखते हैं कि मनुष्यके मनमें सूर्यकी स्थिरता और पृथ्वीकी गतिपर विश्वास ही नहीं आता है। कारण इसका बहुत दिनोंका अंधकार और कुसंस्कारोंका प्रभाव है।

पृथ्वी अपनी कीलीपर २४ घटेमें एक बार घूम जाती है, परन्तु साथही साथ वह सूर्यके चारों ओर एक अण्डाकार वृत्तमें ३६५.२४ दिनमें एक परिक्रमा अथवा भ्रमण (revolution) करती है। पृथ्वीकी इस गतिके कारण वर्षमें कई ऋतु होती हैं। इस अण्डाकार मार्गको १२ भागोंमें विभाजित किया है और प्रत्येक भागको नाम राशि है। उनके नाम ये हैं—(१) मेष (२) वृष (३) मिथुन (४) कर्क (५) सिंह (६) कन्या (७) तुला (८) वृश्चिक (९) धन (१०) मकर (११) कुम्भ और (१२) मीन।

पृथ्वीके मार्गके १२ भागोंमेंसे प्रत्येकको राशि क्यों कहा और उनके ये नाम क्यों रखे गये। इस प्रश्नपर अब ध्यान दिलाना चाहता हूं। थोड़ी देरके लिए मान लीजिये कि कोई मनुष्य सूर्यपर खड़ा हुआ पृथ्वीकी ओर देख रहा है। वह पृथ्वीको और उसके आस पासके तारागणोंको तो देख सकेगा, पर उन तारागणोंको नहीं देख सकेगा जो पृथ्वीकी आड़में होंगे। यह नीचेके चित्रसे स्पष्ट होगा। मान लो कि मनुष्य प पर खड़ा है, और ग पृथ्वी है, तो उसे पड़छा शंकुमें स्थित तारे दिखाई न देंगे।

यदि ऐसे तारागण किसी समय एक विशेष आकार जैसे मेढ़केको प्रकट करते हों तो हम कहेंगे कि पृथ्वी आजकल तारोंकी एक (राशि) समुदाय को जो मेषकी सी सूरत दिखाती है ढके हुये है। अर्थात् संक्षेपसे हम कह देते हैं कि पृथ्वी मेष राशिमें है।

इसी प्रकार ज्यों ज्यों पृथ्वी आगे बढ़ती है कुछ तारे जो पहिले पृथ्वीकी आठमें थे दिखाई देने लगते हैं और जो दिखाई देते थे उनमेंसे कुछ

पृथ्वीसे ढकजाते हैं। कुछ दिनोंमें तारोंकी एक ऐसी राशि आजाती है जो बैलकी (वृष) सूरत प्रकट करती है। इस प्रकार पृथ्वीके भ्रमण पथमें वर्ष भरमें तारागणोंकी बारह आकृतियां अकाशमें बनती हैं जिन्हें हम बारह राशि कहते हैं। राशि शब्दका अर्थ समझमें आ गया।

जब पृथ्वी एक राशिसे दूसरी राशिमें प्रवेश करती है उसको 'संक्रांति' कहते हैं। एक संक्रान्तिसे दूसरी संक्रान्तिकका समय एक मास कहलाता है।

इस अवसरपर यह कह देना अनावश्यक न होगा कि प्रत्येक जातिके (nation) ज्योतिष-कारोंने पृथ्वीके मार्गके ये ही नाम रखे हैं और उनके ये ही अर्थ हैं। इससे प्रतीत होता है कि इन राशियोंका ज्ञान सबको एक दूसरेके पश्चात् एक ही स्रोतसे हुआ है। वह स्रोत अथवा ज्ञानका भण्डार हमारा भारत देश ही है।

अब हम बारह राशियोंके नाम जो कई जाति-योंने रखे हैं और उनके अर्थ दिखाते हैं:—

हिन्दू	युवनानी	अंग्रेज़ी	अर्थ
१ मेष	Aries	Ram	मेढ़ा
२ वृष	Taurus	Bull	बैल
३ मिथुन	Gemini	Twines	स्त्री पुरुष
४ कर्क	Cancer	Crab	कैकड़ा
५ सिंह	Lio	Lion	सिंह
६ कन्या	Virgo	Virgin	कन्या
७ तुला	Libra	Balance	तराजू
८ वृश्चिक	Scorpio	Scorpion	वीछू
९ धन	Sagittarius	Archer	धनुष
१० मकर	Capricornus	Capricorn	मगर
११ कुम्भ	Aquarius	Water-bearer	घड़ा
१२ मीन	Pisces	Fish	मछली

नक्षत्र

जिस प्रकार पृथ्वी सूर्यके चारों ओर एक अण्डाकार वृत्तमें ३६५.२४ दिनमें घूमती है उसी

प्रकार चन्द्रमा पृथ्वीके चारों ओर एक अण्डाकार वृत्तमें २७.३२१६ दिन वा २७ दिन ८ घंटेमें घूम आता है। परन्तु जबतक चन्द्रमा एक परिक्रमा पूरी करता है पृथ्वी अपने मार्गमें अपने स्थानसे कुछ आगे बढ़जाती है परन्तु चन्द्रमा उसके चारों ओर घूमता ही रहता है अतएव चन्द्रमा पृथ्वीके चारों ओर अपनी परिक्रमा २८ दिन १२^३/_४ घंटेमें पूरी करता है। और इसलिए चन्द्रमास २८ दिन १२^३/_४ घंटेका होता है।

जब चन्द्रमा पृथ्वीके चारों ओर घूमता है तब बहुतसे तारे चन्द्रमाके कारण दृष्टिगोचर नहीं होते। इन सब तारोंका समुदाय भी एक विशेष आकारका होता है और उसी आकारानुसार उस समुदायका नाम रखा गया है। ज्यों ज्यों चन्द्रमा आगे बढ़ता है त्यों त्यों कुछ तारे, जो दिखाई नहीं देते थे दिखाई देने लगते हैं और कुछ जो दिखाई देते थे वे छिप जाते हैं। कुछ समयके पश्चात् तारोंका एक दूसरा समुदाय दूसरे आकारका ढक जाता है। इसी प्रकार चन्द्रमाकी एक सम्पूर्ण परिक्रमामें २७ तारोंके समुदाय बारी बारीसे ढक जाते हैं। इन २७ समुदायोंमेंसे प्रत्येकको नक्षत्र कहा है और प्रत्येक नक्षत्रका नाम उस समुदायके आकारानुसार रखा है।

प्रत्येक समुदायमें एक तारा बहुत बड़ा और चन्द्रमार्गके अति निकट पाया जाता है उस तारेको नक्षत्रका 'योगतारा' कहते हैं और जबतक चन्द्रमा एक नक्षत्रके मार्गको चलता है उस समयको उस नक्षत्रका 'भोग' कहते हैं।

अब हम २७ नक्षत्रोंके नाम और उनके आकार दिखाते हैं:—

नक्षत्र	आकार
१ अश्विनी	अश्वका शीर्ष
२ भरणी	योनि अथवा भगा
३ कृत्तिका	तलवार

४	रोहिणी	एक पहियेकी गाड़ी
५	मृगशिरा	मृगका शिर
६	आर्द्रा	लाल (Gem)
७	पुनर्वसु	गृह
८	पुष्य	तीर
९	आश्लेषा	पहिया
१०	मघा	दूसरा घर
११	पूर्वा फाल्गुनी	चारपाई
१२	उत्तरा फाल्गुनी	दूसरी चारपाई
१३	हस्त	हाथ
१४	चित्रा	मोती
१५	स्वांति	सीपी
१६	विशाखा	पत्तोंकी बन्दनवार
१७	अनुराधा	देवपूजा
१८	ज्येष्ठा	कानकी वाली
१९	मूल	सिंहकी पंछ
२०	पूर्वाषाढ़	हाथीदांत
२१	उत्तराषाढ़	चौकी
२२	श्रवण	विष्णुके ३ पैर
२३	धनिष्ठा	एक प्रकारका डेरा
२४	शतभिषा	मोतियोंका वृत्त
२५	पूर्वा भाद्रपद	दूसरी चौकी
२६	उत्तरा भाद्रपद	दोनों और मुंहवाली मूर्ति भोग और चरण
२७	रेवती	एक छोटा सा डेरा

प्रत्येक नक्षत्रके भोगका, अर्थात् उस समयको जिसमें चन्द्रमा एक नक्षत्रको पार करता है, ४ समभागोंमें विभाजित किया है और प्रत्येक भागका नाम चरण रखा है। इस प्रकार हर एक नक्षत्रके ४ चरण होते हैं।

वैज्ञानिक अनुसन्धान का महत्व ।

[ले० डाक्टर हरिश्चन्द्र पी एच. डी.]

सुप्रेरित उद्यमके सामने कुछ असम्भव नहीं हैं।

वैज्ञानिक निरूपण किसी न्यायकी दृष्टिसे दैवयोगिक नहीं समझा जा सकता—“गोरे”

वर्तमान युद्धने भारतवर्षको अपनी आवश्यकता स्वयं ही पूर्ण करनेके लिए जागृत कर दिया है। भारतने भली भांति अनुभव कर लिया है कि युरोपमें विज्ञान और उसके नित्यप्रति सुप्रेरित प्रयोगने नाना प्रकारके कला कौशलोंकी उन्नतिमें कहांतक सहायता दी है। उन्होंने आजकलकी उन्नत दशाको (१) प्राकृत-पदार्थ सूचित शिल्प कार्योंमें और (२) ऐसे शिल्प कार्योंमें जिनकी देशमें अधिक मांग थी और स्वाभाविक अभाव था, बहुत धैर्यपूर्वक अन्वेषणकर प्राप्त किया है। पहिलेका “सोडा” और दूसरेका शिल्प निर्मित नील उदाहरण है।

किसी शिल्पकी सहायताके लिए किस प्रकारसे एकके अनन्तर दूसरे उपयोगी अनुसन्धान किये गये हैं, यह नीचेके दृष्टान्तसे पूर्ण तथा ज्ञात होगा। यह बात प्रसिद्ध है कि युरोप और विशेषतः वहांके शीत प्रधान प्रदेशोंकी भूमिमें उत्पादनि-शक्ति अति न्यून थी, “लीविग” महाशय और उनके सहचारियोंने इस ऊसर पनका कारण भूमिके पृथक्करण-संस्कारसे जाननेका बीड़ा उठाया और उसमेंसे दोषजनक अंशोंको दूरकर लाभदायक पदार्थोंके सम्मेलन द्वारा सफलता प्राप्त की। खाँड़ प्रतिदिन काममें आनेवाली वस्तु है, परन्तु गन्नेके अभावसे यह यूरोपमें नहीं बन सकती थी। गन्ना उगानेके निमित्त, जिसके लिए वहांकी जल वायु प्रतिकूल थी बहुत निष्फल प्रयत्न करनेके पश्चात् महानुभाव “माग्रोफ” ने संवत् १७४७ में चुकंदरसे खाँड़ बनानेकी संभावना प्रगट की, पर तु उसमें खाँड़का अंश अति न्यून होनेके कारण

उनके अनुगामियोंने चुकन्दरकी खेतीकी खूब उन्नति की और वैज्ञानिक बलसे उसमें खाँड़का अंश बढ़ाकर गन्नेके अंशके अत्यन्त समीप पहुँचा दिया। तदनन्तर सहोत्पन्ननिरस पदार्थोंमेंसे “एल्कोहेल,” “आल्डी हाइड्रू,” “ईथर,” पत्रके लिए लुगदी, लाल रंग और खाद इत्यादि बनाये, जिनका परिणाम यह हुआ कि इस देशके चीनीके कारखानोंको इतना धक्का पहुँचा।

भारतमें शिल्पोन्नति

“जो कोई नाजके एक दाने वा घासकी एक पत्तिकाे स्थानमें दो दाने वा दो पत्तियाँ उगा सका है, वही अपने देशके सम्पूर्ण राजनीतिज्ञोंसे अधिक और सच्ची सेवा कर सकता है”—

“स्विफ्ट”

भारतवर्षमें रासायनिक शिल्पोन्नति एक आवश्यक और बड़े महत्वका प्रश्न मानकर बहुत दिनोंसे विचारपूर्वक देखी जा रही है। परन्तु आधुनिक यूरोपीय-महायुद्धरूपी विपत्तिके कारण जिससे बहुतसे आवश्यकीय व्यापार सम्बन्ध टूट गये और अत्यन्त आवश्यक रासायन निर्मित-पदार्थोंका आना सर्वथा रुक गया, हमारे भाई अपनी स्थितिको अनुभव कर समझ गये कि वह इस विषयमें कहांतक असमर्थ हैं। गवर्नमेंट और प्रजा दोनों विचार कर रही हैं कि ऐसी अभागी और शोचनीय दुर्दशाको दूर करनेके लिए किस प्रकारसे शीघ्र प्रयत्न करने चाहिये। भारतीय गवर्नमेंटोंके शिल्प और वाणिज्य-विभाग-में कभीसे इसकी चर्चा हो रही है। “बुराईसे भी कुछ न कुछ भलाई निकल जाती है” की कहावतके अनुसार हमें आशा करनी चाहिये कि इस घोर महायुद्धके द्वारा हमारे देशमें शिल्पका पुनर्जन्म होगा।

नाना प्रकारकी वस्तुओंके वार्षिक आवागमनकी सूची देखनेसे यह भली भाँति ज्ञात होगा कि अपनी दैनिक आवश्यकताओंके लिए हमें यूरोपीय व्यवसायियोंके मुंहकी ओर ताकना

पड़ता है, और वे यहाँकी उपजपर कहांतक निर्भर हैं। इसपर विचारवान पुरुष तुरन्त सोचने लगेंगे कि ऐसी अवस्थामें यदि बुद्धिपूर्वक अपने धनका उपयोग किया जाय तो विज्ञान और शिल्पकी सहायतासे क्या क्या प्राप्त हो सकता है।

२ सितम्बर १९१४ से “कामर्स” नामक पत्रके अनुसार विदेशसे आनेवाली लगभग सब प्रकारकी वस्तुओंमेंसे “जर्मनी” ने इस देशमें “ब्रिटन” की अपेक्षा सतगुनी चीजें पहुँचाई हैं।

केवल रासायनिक प्रदार्थ ही हम विदेशसे प्रति वर्ष ४२२,७३,७५ मन या ४४०६=३६ रुपयेके मंगाते हैं, जो कि इस देशकी १४६,७६०= मन ४५-१५,६४४ रुपयेकी बाहर जानेवाली और उनकी अपनी आवश्यकताओंको पूर्ण करके बची हुई उपजसे निर्मित हैं। युद्धके कारण इस आवागमनके रुक जानेसे इस समय हमें आधुनिक और नूतन शिल्पकी उन्नति करने और उससे महान लाभ उठानेका अद्वितीय सुअवसर प्राप्त है, यदि हम इसे हाथसे न जाने दें।

भारतीय वर्त्तमान रासायनिक शिल्पकी अवस्था केवल थोड़ी सी सरल रासायनिक क्रियाओं, जैसे वाष्पीकरण, स्रवण, कषायकरण वा स्फटिककरण इत्यादितक ही सीमावद्ध है। इस देशमें कुछ शिल्पालय हैं जिनमें सुगंधी और कुछ साधारण औषधियाँ बनाई जाती हैं परन्तु उनमेंकी कई चीजें यूरोपसे आनेके कारण वह बाहिरसे आनेवाली प्रस्तुतगंध तथा औषधियोंकी अपेक्षा अल्पमूल्यमें नहीं बन सकती। इसका परिणाम यह होता है कि उन वस्तुओंको यूरोपसे वनी बनाई मंगवाने और उनको शीशियोंमें उलट पुलटकर स्वदेशी भंडेकी ओटमें द्विगुण मूल्यपर बेचनेकी एक अजेय इच्छा घेर लेती है, जिससे बड़े बड़े जाति सुधारक धर्मज्ञ धृष्टिरूपसे धर्मसे च्युत हो हो जाते हैं और उनको सारी साहसिक शक्ति द्रव पदार्थ-

की नाईं वहकर निकल जाती हैं। निर्दोष पदार्थों में मिलावट करनेका छल और निर्माण कर्त्ताओं तथा प्रबन्धकर्त्ताओंके कपटी मार्गपर चलनेका फल केवल यही नहीं हुआ कि उनके कार्यालयोंका सत्यानाश हो गया किन्तु इससे यह और घोर अत्याचार मचा कि साहूकारोंका शिल्प सम्बन्धी कार्योंमें उत्साह दिलाना भी कठिन हो गया। कुछ कार्यालय अवश्य निर्माण कर्त्ताओंके यथार्थ ज्ञान न होनेके कारण बैठ गये, परन्तु ऐसे उदाहरणोंकी भी न्यूनता नहीं है जहाँसे विचारसंख्यायुक्त अनुमान और तुरन्त निर्माण विधियां ही दर्शा देतीं कि कार्य हानिकारक होगा।

स्वदेशी वस्तुओंके मंहगे होनेका एक और कारण यह है कि यंत्र और बहुधा निर्माण कर्त्ता भी यूरोपसे लाने पड़ते हैं। यूरोपीय निर्माण विधियां और यंत्र यहांकी आकांक्षाओं और देश प्रकृतिके अनुकूल बहुत विचार और अनुभवसे ही निकाले गये हैं और वे जब इस देशमें प्रयोगार्थ लाये जाते हैं तब अवश्य कुछ न कुछ परिवर्तनकी आवश्यकता होती है—कुछ भाग यंत्रके सर्वथा अनावश्यक पाये जाते हैं और वह भाग जो भारतीय उपज तथा प्रकृतिकेलिए अत्यन्त आवश्यक हैं प्रथम तो होते ही नहीं और यदि हां तो बहुत परिवर्तनकी आवश्यकता होती है। इस प्रकारकी बातें भारतीय शिल्पोन्नतिके मार्गमें प्रायः रुकावटें डालनेवाली सिद्ध हुई हैं।

अतः यह प्रत्यक्ष है कि हमें प्रधान शिल्पजनक पदार्थोंके जहांतक संभव हो भारतमें बने हुए यंत्रोंसे ही बनाना चाहिये। बहुतसे रसायनिक शिल्पोंकी अवस्थामें यह कठिन भी न होगा। यंत्रोंके वे भाग, जो अभी भारत वर्षमें नहीं बन सकते यूरोपसे मंगवाये जा सकते हैं। यदि आवश्यकता हो तो इच्छित यंत्रोंका प्रथम छौटासा प्रतिरूप बनाया जा सकता है और परीक्षार्थ स्वदेशी उपजका प्रयोगकर, जबतक पूर्णतया सिद्धि प्राप्त न हो उनमें निरंतर परिवर्तन

किया जाना चाहिये। स्वल्प व्ययके अतिरिक्त इस कर्त्तव्यका विद्यापर भी बहुत अच्छा प्रभाव पड़ेगा। और यह उन लोगोंके लिए जो ऐसे बड़े कार्योंको सिद्ध करनेकी योग्यता रखते हां दृढ़ विश्वासजनक होगा।

वैज्ञानिक और शिल्पीय अन्वेषणका गौरव।

“भायालिप्त रसायनज्ञ तो सुवर्णपर मरता है, परन्तु सच्चा ज्ञानी विज्ञानपर जो सुवर्णसे भी सहस्रगुण अधिक मूल्यवान है”। रसायन अवश्य एक अनुभवलब्ध ज्ञान है और इसका अस्तित्व पूर्ववत् सर्वदा सर्वसाधारणके उपयोगके आधारपर होना चाहिये न केवल मन्तव्योंके ही वादविवादपर। शिल्पकी आकांक्षाने ही अन्वेषणकर्त्ताओंको विज्ञानकी ओर खींच लिया है; तथापि शिल्प अपने जीवनकेलिए विज्ञानका बड़ा अनुगृहीत है। केवल विज्ञानविहित अनुभवोंको भी कदापि न्यून आदरकी दृष्टिसे नहीं देखना चाहिये, क्योंकि इनके प्रताप ही से वैज्ञानिकोंको कई नवीन तत्त्वों और सारे गुणोंतकका पूरा पूरा ज्ञान हो गया है जिसकी पुष्टी अनुभवसे हुई है, जैसे ‘जमें नियम’ की दशामें “मैंडेलिफ” महाशयने दर्शाया है। बहुधा विज्ञानविहित सिद्धान्त व्यवहारिक साधनोंमें भी अमूल्य सहायक सिद्ध हुए हैं। “मोंड” महाशयकी “निकल” बनानेकी विधिकी “कार्बोनिलस” की प्राथमिक अन्वेषणाओंसे, विकासका उदाहरण प्रगट होता है कि केवल विज्ञानार्थ सिद्धान्तोंका अंतिम परिणाम क्या होता है? मिश्रामिश्र धातुओंके अनुसंधानने धातुसृष्टीका पुनर्जन्म कर दिया है। विज्ञानवेत्ता “आयर फोनवेल्लेशवास्” के दुर्लभ धातुओंपर परिश्रम करनेसे प्रचंड प्रकाशके शिल्पका उद्धार हुआ, जिसपर रात्रिके सब आनन्दोत्सव निर्भर हैं और गुणानुवाद गाये जाते हैं। “दान्स वाल” का आधुनिक सुवर्ण निष्कासन शिल्प “साइनाइड”के सुवर्णपर प्रभावके अन्वेषण करनेसेही संभव हुआ है और गुरुतामें इसीके

सदृश उन्नति तान्त्रिक शिल्पमें “कास्टिक सोडा” के प्रभावको “सेल्यूलोस” पर नाना विध तनाव-की अवस्थाओंमें अभ्यास न करनेसे हुई है।

“जो नूतन उपायोंका प्रयोग नहीं करता वह निश्चय नूतन उपाधियां मोल लेता है; जो प्राचीन वस्तुओंका अधिक सत्कार करते हैं वे नवीनोंके लिए तिरस्कार तुल्य हैं—“फ्रांसिस बेकन”

शिल्पीय अनुसंधानके महत्वसे उद्योगी धनाढ्य जो अपने समयके शिल्पोंके नेता रहे हैं भली भांति परिचित हैं। शिल्प संबंधी अन्वेषणाओंके गुरुत्वको सिद्ध करनेके लिए दृष्टान्तोंकी न्यूनता नहीं है—वायुस्थ “नाइडोजन” के स्थिर करनेके निमित्त प्रारम्भिक प्रयोगोंके परिणामसे संसारको अल्पमूल्यपर “नाइट्रिक ऐसिड” “अमोनिया” “नाइट्राइट्स” “साइनाइड्स” और “यूरिया” इत्यादि मिला है। शिल्पनिर्मित पट्ट कभीका वास्तविक पट्टकी अपेक्षा अल्पमूल्य और कार्य-साध्यक प्रतिनिधि वन विक्रय स्थानोंमें घर कर बैठा है। विज्ञानसंगठित नील और आलिङ्गेरोन शिल्प आदिने तो वाणिज्य संसारमें स्पर्धाकी सीमाको उल्लंघनकर निर्भय पदवीको प्राप्त करही लिया है।

ज्ञात विषयोंमें भी अनुसंधान करना लाभ-दायक होता है। इस सम्बन्धमें “हाइड्रोजन गैस” का वाणिज्यार्थ निर्माण करनेका विषय एक दर्शनीय उदाहरण है। जस्तेपर अम्लके आघातसे बनानेकी विधि तो अब किसी गणनामें ही नहीं रही। कहते हैं कि इसी युद्धके समयमें इसका विमानार्थ निर्माण “अल्यूमीनियम” की कतरन-पर तीव्र “कास्टिक सोडा” के आघातसे किया गया था। एक और रीति जिसको सफलताकी बड़ी सम्भावना है और जिसका प्रयोग किया भी गया है वह “कैल्सियम कार्बाइड” का विश्लेषण है—“फ्रांक” ने “कैल्सियम कार्बाइड” पर जल वाष्प दौड़ाने और तदनंतर “ओक्साइडस् आफ कार्बन” के दूरीकरणसे बनानेकी विधि सूचितकी।

विद्युतशक्तिसे बनानेकी रीति आजकल बहुत प्रचलित है परन्तु लोहेकी कतरनपर जलवाष्पसे निकालनेकी विधिके भाग्य उदय होनेवाले हैं। विशेषतः जबकि अन्तिम भावी “ओक्साइड” जलवाष्प आदिके द्वारा फिर पूर्वस्थितिको प्राप्त हो जाता है और कार्य अविच्छिन्नतया चलता रहता है। इस महत् साफल्यके प्राप्त करनेमें आधुनिक रसायनिक यंत्रशास्त्र ही सुयशका अधिकारी है। ताम्रकी धातु शुद्ध करनेके सम्बन्धमें जो कार्य “मोंसफील्ड” में किया गया है वह भी अपने ढंगका एक ही है। लगभग साठ वर्ष हुए तब “आउगुस्टिन” ने दर्शाया था कि यदि सूक्ष्मतया चूर्ण की हुई ताम्रखनिज लवणमें मिर्गोई जाय तो तदन्तर गत चांदीका “सिल्वर क्लोराइड” में परिवर्तन हो जाता है और वह उष्ण समुद्र-जलमें घुलकर निकल सकता है। इसके पश्चात् “टसीयर फोगेल्” ने अन्वेषण करके सिद्ध किया कि सावधानतापूर्वक उष्णता संयुक्त धोनेसे चांदी का “सिल्वर सल्फेट” में परिवर्तन हो जाता है, जो “आउगुस्टिन” की विधिसे धोनेके पश्चात् ताम्रपर जमाया जा सकता है। इस विधिका “कोलोराडो” में जहां उस समय तक चांदी अदृश्य रूपमें निरर्थक व्यय करदी जाती थी बड़ा सम्पना हुआ और इसीके सौभाग्यसे आजकल “आरगो” में ७६८६८ मन “सिल्वर सल्फेट” निकाला जाता है। मान्सर्फल्ड में एक और नूतन अन्वेषण जो अन्य प्रतिवर्ष अपनी सफलताकेलिये शिल्प रसायनज्ञका ऋणी है वह ताम्रखनिजके गलानेमें उत्पन्न हुई है, वाष्पका “सल्फ्यूरिक ऐसिड” में परिवर्तन करना है। अमेरिकाकी “टेनेस्से कापर कंपनी” इसी विधिके अनुसार प्रतिवर्ष ५५५०००० मन “सल्फ्यूरिक ऐसिड” पहिले व्यर्थ जानेवाली गंधकसे निकालती है और इसके अतिरिक्त “अनाकोंडा कंपनी” के वाशयोवक्स २८१०००००० मन “सल्फ्यूरिक ऐसिड” बनाने योग्य गंधक अब भी वायुमें छोड़ते हैं। “साइ

नाइड" द्वारा सुवर्णनिष्कास विधिमें जो कि नवीनसे नवीन है "साइ नाइड" के बनानेमें दो आने सेर की बचत होनेका परिणाम केवल येहाब्रसवर्ग" प्रान्तमें हो १०५०००० रुपये प्रति वर्षकी बचत है। "कैल्सियम् कार्बाइड" का आदिम निर्माण "साइनाइडस" की उत्पत्तिका कारण हुआ है जो बहु फलप्रदक होनेके निरन्तर क्रमशः स्थूल परिणाममें "अमोनिआ" "नाइट्रिक ऐसिड" इत्यादि निर्माणालयोंके जन्मदाता हुए। नैथलीन "काप्थैलिक ऐसिड" में परिवर्तन भी जो शिल्पनिर्मित नीलके बनानेमें इतना बड़ा भाग लेता है कदापि विस्मरणीय नहीं है।

इस प्रकारकी सब शिल्पीय अन्वेषण बहुत समय लेते हैं और बड़ा उद्यम चाहते हैं। कहते हैं कि शिल्पनिर्मित नील संबंधी प्राथमिक अनुसंधानमें १५०००००० रुपयेसे अधिक व्यय हुए।

अनुसंधानके महत्वका और इसपर यूरोपमे कितना धन व्यय किया जाता है इसका अनुमान इस बातसे हो सका है कि जर्मनीमें बड़े कार्यालयमें ७००से अधिक रासायनिकज्ञ काम करते हैं।

महोदय टाटाका उद्योग और उनका लोहेकी खानकेलिये प्राथमिक अनुसंधानपर इतना द्रव्य व्यय करनेके लक्ष्यको सामने रखकर इस-देशके और धनाढ्योंको भी अपनी मातृभूमिके उद्धारार्थ वैज्ञानिक तथा शिल्पीय अनुसंधानोंको सिद्धि तक पहुंचानेके लिये उद्यत होना चाहिये।

वैज्ञानिकीय

(१) पवन पोत और कवूतर

हालमें ही इङ्ग्लैण्डमें एक पवन पोतको कवूतरोंने खराब कर दिया। ऐसा मालूम हुआ कि एक जङ्गी हवाई जहाज उड़ता हुआ कवूतरोंके झुण्डमें पहुंच गया। प्रेरक (propellers) से कई कवूतरोंने टक्कर खाई और उसे खराब कर दिया।

इसका नतीजा यह हुआ कि वायुयान नीचे उतारना पड़ा।

* * * *

(२) रोटी न बूसने देनेका उपाय

प्रायः रोटियां थोड़ी या बहुत देरमें बूस जाती हैं। इसके रोकनेका उपाय अमेरिकाकी रसायनिक सभामें (chemical society) श्रीयुत आर्नेल्ड वाहलने बतलाया है। इनके मतानुसार रोटीके बूसनेका कारण यह है कि वायु रोटीके छिद्रोंमें भर जाती है; और इस वायुकी ओषजन रोटीमें धनद प्रक्रियाएं आरम्भ कर देती है, अर्थात् रोटीके अवयवोंके ओषित बनने लगते हैं। रोटीका प्रोटीन (protein) बिगड़ने लगता है। यदि रोटी, कर्वन-द्विओषितमें, भट्टीमेंसे निकालनेके बाद, ठंडीकी जाय, तो रोटीके छिद्रोंमें कर्वनद्विओषित भर जायगी। अतएव न ओषजन उसके छिद्रोंमें प्रवेश कर सकैगी और न रोटी बिगड़ैगी। इस रीतिसे ठंडी की हुई रोटी कई सप्ताहतक नहीं बिगड़ती।

* * * *

(३) समुद्री महाकाय सर्प

'नेचर' मासिकपत्रमें प्रकाशित हुआ है कि १४ जून सं० १९१६ को एक स्वेडिननिवासी मि० स्मिथने वालटिक सागरमें महाकाय सर्प देखा। वह २० फुट लाम्बा था। पर और लोगोंने इसपर सन्देह प्रकट किया है।

(४) अमेरिका में एक अद्भुत अपील

यद्यपि इसका हाल लिखते हुए हाथ थर्राता है, लेखनी कांपती है, और हृदयमें कठिन वेदना पैदा होती है, तदपि अपना कर्तव्य समझ यह विषय उद्धृत किया जाता है। अमेरिकामें फिज़िकल सोसाइटी नामी एक वैज्ञानिक सभा है। वह एक वैज्ञानिक पत्र भी निकालती है। इस सभाकी आर्थिक दशा कुछ अच्छी नहीं है। इस कारण इस सभाकी एक उपसमितिने अपील निकाली है। उस अपीलमें केवल दो चित्र हैं। एकमें स्वर्गवासी प्रोफे-

सर रोलैण्ड अपने विभाजक इंजन समेत दिखलाए गये हैं, दूसरे चित्रके नीचे लिखा है 'हिन्दू'। उसमें हिन्दूके पास जंत्र, मंत्र, कठले और तावीज़ोंका ढेर बतलाया गया है। दोनों चित्रोंके नीचे लिखा है which? अर्थात् इन दोनोंमें से क्या बनना स्वीकार है। रोलैण्ड सरीखा वैज्ञानिक बनना स्वीकार है अथवा तावीज़ोंसे लदा हुआ हिन्दू बनना चाहते हो।

शोक है कि हिन्दू समाज जो किसी समय संसारभरमें अकंटक राज करती थी, वही आज इन नई नई जातियोंकी—जो सौ वर्ष पहले भारत-वासियोंके सामने निपट गंवार थे—हास्यास्पद बन गई हैं। हा! क्या हिन्दुओंको कभी यह ख्याल आता है कि अब उनकी कितनी दुर्गति है। संसारकी सभ्यजातियां इन्हें असभ्य समझ इनका कैसा मज़ाक उड़ाती हैं। हिन्दीके सपूतो! यदि आपको अपनी, जाति और देशका अभिमान हो तो जागो, उठो, विज्ञान पढ़ो, पढ़ाओ अपने शिल्प और वाणिज्यकी वृद्धि करो और फिर संसारके नेता बन जाओ।

कबतक इस अविद्यामें पड़े रहोगे। विज्ञानका प्रचार करो और इतनी नई नई गवेषणाओंका तार बान्धो कि संसार चकित हो जाय।

* * * *

(५) एकस-किरण-नलिकाका सुधार

साधारण नलिकाओंसे यदि लगातार बहुत देरतक काम लिया जावे, तो उसके दोनों धातुके छोर बहुत गरम हो जाते हैं और कभी कभी गल भी जाते हैं। इस त्रुटिको निकाल देनेका उपाय हालमें ही प्रोफ़ेसर ईटोमसनने सोचा है और उसका पेटेन्ट भी करालिया है। नलिकाका धन छोर (the terej of the Cathodetrays) अर्थात् वह छोर जिसपर के थोड़ी किरण पड़ती है, पहियेकी शकलका बनाया है और उसे इस प्रकार लगाया है कि किरणें उसपर स्पर्शरेखाकी दिशा-

में गिरती हैं। इससे पहिया घूमने लगता है। पहियेके घूमनेके कारण हर बार उसका एक नया भाग गरम होता रहता है और इस प्रकार वह हानिकारक तापक्रम तक गरम नहीं हो सकता।

* * * *

(६) दिनकी सी रोशनी देनेवाली लम्प।

प्रायः देखनेमें आता है कि रातको वस्तुओंका असली रङ्ग नहीं दिखाई देता। यदि एक ही वस्तु रात्रिमें कई प्रकारके दीपकोंके प्रकाशमें देखा जाय तो उसके कई रङ्ग दीखेंगे। अतएव जिन कारखानोंमें रङ्गीन कपड़े बुने जाते हैं—जिनमें भिन्न भिन्न रंगोंमें रंगे हुए सूत काममें लाए जाते हैं—वहां यह मालूम करना कठिन हो जाता है कि जो चीज़ तैय्यारकी गई है उसका रङ्ग दिनमें कैसा खिलेगा।

इन सब बातोंको सोचकर ऐसे लम्पोंके बनानेका यत्न किया गया है, जिनका प्रकाश सूर्यके प्रकाशसे मिलता जुलता है। यह आवश्यक नहीं कि उनका प्रकाश उतना ही तेज़ हो जितना सूर्यका होता है।

हालमें ही न्यूयार्क (अमेरिका) के एक कारखानेने ऐसी लम्पें तैय्यारकी हैं। यह बिजलीकी लम्पें हैं। इनकी कुप्पियोंके भीतर नवजन भरा है और इनका कांच, नीली भाई लिये हुए है। इनमें दोष इतना ही है कि कांचके रंगसे = प्रति शत प्रकाश कम हो जाता है।

* * * *

(७) ताम्रओषितमें प्रकाशके सहारे बिजलीका पैदा होना।

न्यूयार्ककी विद्युद् परिषद्के हालके अधिवेशनमें श्रीयुत केसने एक निबन्ध पढ़ा। उनका कथन है कि यदि दो ताम्बेके तार या तख्तियां ली जायं, उन्हें ऊपरसे ओषितमें परवर्तित कर लिया जाय, (oxidised) और इन्हें किसी विद्युत्वाहक घोलमें डुबोकर, किसी विद्युन्मापक (Galvanometer) से मिला दिया जाय, तो

घरोंके चौकोरोंमें पड़े रहते हैं, वह बड़े भयानक हैं क्योंकि प्रायः इन्हींमें मच्छर अण्डे देते हैं, जिनसे मच्छरोंकी संख्या बढ़ने और उनके द्वारा मलेरिया ज्वर (मौसमी बुखार) फैलनेका डर रहता है। अतः घरमें इधर उधर पुराने टूटे पीपे न पड़े रहने देना चाहिये; ताकि इनमें बरसातका पानी न भरे और न मच्छर इनमें अण्डे रखें। यदि यह सम्भव न हो कि यह पीपे या मिट्टीके बरतन फेंके जा सकें, तो इन्हें ओंछा कर रखना चाहिये या इनके पोंदोंमें छेदकर देने चाहिये।

* * * *

(१३) शिलाजीतके गुण

आयुर्वेदोक्त रसायनकी प्रायः सभी औषधियां दुष्प्राप्य हैं। फिर भी दो औषधियां ऐसी हैं जो कि कुछ परिश्रम करनेसे मिल जाती हैं। ये शिलाजीत और भिलावा हैं। मैंने इन दोनोंकी खूब परीक्षाकी है और इनका इतना ज्यादा व्यवहार किया है कि किसी दूसरेने शायद ही किया हो। इसीसे अपना अनुभव प्रकाश करना चाहता हूं। यहां शिलाजीतका विवरण लिखा जाता है। यह निःसन्देह शरीरके हर एक अंग प्रत्यंगको ठीक करता है। इसको सेवन करनेसे भूख बढ़ती है खाना पचता और बदनमें ताकत पैदा होता है। इससे स्मृति शक्ति भी अवश्य बढ़जाती है। विशेषता शिलाजीतमें यह है कि इसके सेवनसे-पेटमें कोई उत्पात पैदा नहीं होता और इसका बनाया हुआ काम फिर नहीं बिगड़ता। सुज्ञाकके कुरहे, नपंसकता और प्रमेहके वास्ते इससे बढ़कर दूसरी दवा नहीं है। बादी बवासीर, तपेदिक, कवल, सूजन और पथरोमें भी यह बड़ा गुण करता है।

शिलाजीत लोहेकी उपधातु है। गर्मीके दिनोंमें पहाड़ोंपर बहा करता है। दुःखका विषय है कि विशुद्ध शिलाजीत इस तरफ नहीं मिलता। शिलाजीत बेचनेवाले जो बाहरसे आते हैं वह न जाने किस चीज़को शिलाजीतके नामसे बेच जाते हैं।

किन्तु पहाड़ोंपर जाकर प्रयत्न करनेसे उत्तम शिलाजीत प्राप्त हो सकता है।

खानेके काममें शिलाजीतका सत आता है। इसीको शुद्ध शिलाजीत कहते हैं। यह दो तरहसे बनाया जाता है। आगकी गर्मीसे या सूर्यकी धूपसे। आगकी गर्मीसे निकाला हुआ अच्छा नहीं होता। शिलाजीतका सत २) २० से १) आने तोलेतक मिलता है।

मैंने उन स्थानोंको देखा है जहां यह पैदा होता है। इसके निकालनेमें जानको जोखम रहता है। इसीसे यह मंहगा बिकता है। यह बरफ-से ढके हुए पहाड़ोंके मध्य भागमें बहा करता है। जहां यह बहता है वहां पहाड़ प्रायः सीधे दीवारकी तरह खड़े और नंगे होते हैं और उनकी जड़ोंमें शोर करती हुई बरफकी नदियां बहा करती हैं। स्याह रंगका शिलाजीत उत्तम होता है। इसके खानेका अनुपान दूध है। जो रोग किसी दवाईसे नहीं जाता वह शिलाजीतसे निःसन्देह दूर हो जाता है। अभी थोड़े दिन हुए डायरेक्टर जनरल ओफ़ हास्पिटल्स Sir C.P. LuKis सर सी. पी ल्यूकिसने कालेजमें पढ़ाते हुए अपने शिष्योंको मधुमेह शिलाजीतका प्रयोग करनेकी शिक्षा दी है।

जयनारायण शर्मा वैद्य।

कार्यविवरण

(१)

१२ क० कार्तिक तदनुसार २४ अक्टूबरको ६ वजे फिज़िकल सायन्स थियेटर, म्योरकालेजमें, डाक्टर हिल, डी. एस.सी. के सभापतित्वमें डाक्टर ए. पी. सार्कारका बड़ा प्रभावशाली और मनोरञ्जक व्याख्यान 'रङ्गीन छाया चित्रण' पर हुआ। सायन्स थियेटर खचाखच भरा हुआ था। लेक्चरके आरम्भमें सरस्वतीजीका एक रङ्गीन चित्र, परदेपर मेजिक लालटेनद्वारा डाला गया और

व्याख्याताने स्तुतिकी। तदन्तर १०० स्लाइडसे भी अधिक दिखाकर संसारके अनेक प्राकृतिक दृश्य प्राकृतिक रङ्गोंमें दिखाये गये। म्योरकालेज-के एक भागका भी चित्र दिखाया गया, जिससे श्रोतागण यह अन्दाज़ा कर सके कि प्राकृतिक रङ्ग कितनी सफलतासे प्लेटपर उतारे जा सकते हैं। हम Dr. E. G. Hill, D. sc., डा. हिल साहबको बहुत धन्यवाद देते हैं कि जिन्होंने कृपापूर्वक अपने स्लाइडोंका संग्रह परिपक्व इस व्याख्यानके लिये वे मांगे दिया। इन सौ स्लाइडोंका मूल्य ५००) से भी अधिक है, अतः स्पष्ट है कि यदि ये स्लाइड तैय्यार कराये जाते, तो कितना व्यय करना पड़ता।

लेक्चरके अन्तमें सभापति तथा व्याख्याता महाशयोंको धन्यवाद दिये गए और कार्य समाप्त हुआ।

गोपालस्वरूप भार्गव

मंत्री.

(२)

निम्नलिखित सज्जन मान्यसभ्य चुनेगये

१. माननीय पं. मदनमोहन मालवीय, बी. ए., एल-एल० बी. प्रयाग

२. डाक्टर गणेशप्रसाद, डी. एस-सी, प्रोफेसर, कलकत्ता विश्वविद्यालय

निम्नलिखित सज्जन परिसभ्य चुनेगये:—

(१) श्रीयुत मथुराप्रसादः असिस्टेन्ट मास्टर ग० हाईस्कूल रायबरेली।

(२) डा० अब्दुररशीद खान, फतेहपुर, बारा-बंकी

(३) श्रीयुत हसीनउद्दीन, सब-इन्स्पेक्टर फतेहपुर, बाराबंकी

(४) श्रीयुत सैय्यद मोहम्मद आबिद "

(५) मौलाना सैय्यद मोहम्मद साहिब

ठि० नवाब स. उपराव मिर्ज़ा

औनरेरी मजिस्ट्रेट कश्मीरी गेट देहली

(६) श्री०मौलवी सैय्यद मोहम्मद रज़ी साहिब

कज़मी, बड़ा इमामवाड़ा, फतेहपुर

डि. बाराबंकी।

(७) श्रीयुत सैय्यद अशफ़क़ हुसैन. मुख्तमार

काज़ीपाड़ा, बहरायच

गोपाल स्वरूप भार्गव

प्राप्तिस्वीकार

१. श्री० गोपालनारायण सेन सिंह—

(१९१६-१७)

१२)

२. श्री० सालग्राम भार्गव, प्रयाग

(१९१६-१७)

१२)

३. श्री० रामभद्र ओझा, एम० ए०

एल-एल० बी० अलवर (१९१५-१७)

६)

४. श्री० जी. पी. अग्निहोत्री, बी. एस-सी

नागपुर (१९१६-१७)

१२)

५. श्री० मुख्तयारसिंह, वकील मेरठ

५)

६. श्री० जे० मोर्फेन होल्ड, कानपुर

(१९१६-१७)

१२)

७. बाबू श्यामसुन्दरदास बी. ए. लखनऊ

(१९१५-१६)

६)

८. प्रो० इसहाकअली, प्रयाग

(१९१५-१६)

२)

९. प्रो० ब्रजराज प्रयाग

(१९१५-१६)

२)

१०. बाबू शिवप्रसाद गुप्त, रईस बनारस

(१९१६-१७)

१२)

११. श्री० चुन्नीलाल साहनी, बी. एस-सी०

(१९१५-१६)

३)

१२. श्रीयुत बी. एस-तम्मा-एम. एस-सी०

(१९१६-१७)

८)

१३. जे. एन० सुतारिया-पेरिस

(१९१६-१७)

६)

१४. प्रो० डी० बी. देवधर, एम. एस-सी

इन्दोर (१९१६-१७)

१२)

१५. श्री० भेरोंप्रसाद तिवारी, प्रयाग

योग

११६)

ब्रजराज, बी. एस-सी एल-एल-बी.

कोषाध्यक्ष

साहित्य समाचार !

मनोरमा

हिन्दीकी यह एक सचित्र मासिक पत्रिका है। परिणत प्यारेलाल जो दीक्षित और उनके शिष्य परिणत रामकिशोर शास्त्री इसके सम्पादक हैं। इसकी आख्यायिकायें, विशेष प्रकारसे बड़ी चटकीली और लच्छेदार होती हैं। सब पत्र पत्रिकाओंने इसकी बड़ी प्रशंसा की है; सरस्वती-की समालोचना देखिये—

आकार सरस्वतीके सदृश है। चित्र भी रहते हैं। वार्षिक मूल्य तीन रुपया है इसके सम्पादक संस्कृतज्ञ हैं। काव्योंके गद्य पद्यमय अनुवाद आप इसमें विशेष करके छापते हैं। अन्यान्य कवितायें और लेख भी इसमें रहते हैं, पत्रिका साहित्य सम्बन्धिनी है, अच्छी निकलती है इत्यादि। ऐसी अच्छी पत्रिका यदि आप देखना चाहते हैं तो आज ही मैनेजर “मनोरमा” मंडी धनौरा यू. पी. को लिख दीजिये।

विज्ञान-परिषद्-द्वारा प्रकाशित

हिन्दीमें अपने ढंगकी अनूठी पुस्तकें

१—विज्ञान-प्रवेशिका (प्रथम भाग) 1)

२—ताप 1)

३—विज्ञान प्रवेशिका (द्वितीय भाग) छप रही है

४—मिश्रताहुल-फुनून

(विज्ञान-प्रवेशिका प्रथम भागका उर्दू अनुवाद) 1)

विज्ञान—सरल सुबोध सचित्र वैज्ञानिक मासिकपत्र जो

प्रति सत्राह्निको प्रकाशित होता है। वार्षिक मूल्य ३; प्रति अंक 1; नमूनेका अंक ३॥ और बी० पी०से 1-)

पता—मंत्री,

विज्ञान-परिषद्,

कटरा, प्रयाग



बाल सुधा

यह दवा बालकोंको सब प्रकारके रोगोंसे बिचाकर उनको मोटा ताजा बनाती है कीमत फ्री शीशी ॥॥)

ददुगज केसरी

दादको जड़से उखाड़नेवाली दवा कीमत फ्री शीशी 1)

मंगानेका पता—

मुख-संचारक कंपनी मथुरा।

विज्ञान प्रवेशिका (दूसरा भाग)

श्रीयत महावीरप्रसाद, बी. एस-सी, एल टी. द्वारा रचित एक मासके भीतर प्रकाशित होगी। इसमें २२५ के लगभग पृष्ठ और ६० से अधिक चित्र होंगे। प्रारम्भिक विज्ञानकी अद्वितीय पुस्तक है। मैट्रिक्युलेशन तथा स्कूल लीविङ्गके विद्यार्थियों-केलिए बहुत उपयोगी होगी।

जो अभीसे अपना नाम ग्राहकोंमें लिखा लेंगे उनको यह पुस्तक पौन मूल्यपर मिलेगी।

हरारत

“ताप” का उर्दू अनुवाद छपकर प्रकाशित हो चुका है; मूल्य 1)

पता—मंत्री,

विज्ञान-परिषद्,

कटरा, प्रयाग

विज्ञापन छपाईके नियम ।

- १—कवरपर प्रति पृष्ठ प्रति मास... .. १५)
- प्रति पृष्ठ २ कालम १७)
- १ ” ५)
- आधा ” ३)
- आधे कालमसे कमका २)
- २—अस्वीकृत विज्ञापन लौटाया न जायगा। जो लोग लौटाना चाहें वह साथमें ॥ का टिकट भी भेज दें।
- ३—विज्ञापनकी छपाई सर्वथा पेशगी ली जायगी।
- ४—७) रुपयेसे कम दामका विज्ञापन छपानेवालोंको ॥ प्रति कापी पत्रका मूल्य अधिक देना पड़ेगा।
- ५—विज्ञापन बँटाईकी दर क्रोड़पत्र देखकर बतायी जायगी।
- ६—अधिक कालकेलिए तथा अन्य बातें पत्र व्यवहार द्वारा तय करनी चाहिए।

निवेदक, मंत्री विज्ञान परिषत्, प्रयाग।

हिन्दी-चित्रमय-जगत्

राष्ट्र-भाषा हिन्दी की उच्चश्रेणी का ; हिन्दी-भाषियों का अत्यन्त लाड़ला ; धुरन्धर विद्वानों के लेख, कविता और नाना विध चित्रों के प्रकाशित करने में युगांतर प्रस्थापक: अनूठा और अद्वितीय मासिक पत्र है। फिर आप इसे मंगाकर हिन्दी के उत्थान में क्यों नहीं सहायक होते ? वार्षिक मूल्य ३) राज संस्करण ५॥) एक प्रतिका १-), ॥)

मैनेजर,, हिन्दी-चित्रमय जगत्
पूना सिटी

उपयोगी पुस्तकें

१ दूध और उसका उपयोग—दूधकी शुद्धता, बनावट, और उससे दही माखन, घी और ‘के-जीन’ बुकनी बनानेकी रीति ॥. २-ईख और खांड-गन्नेकी खेती और सफ़ेद पवित्र खांड बनानेकी रीति ॥. ३-करणलाघव अर्थात् बीज संयुक्त नूतन ग्रह साधन रीति ॥. ४-संकरीकरण अर्थात् पौदोंमें मेल उत्पन्न कर वा पेचन्द कलम द्वारा नसल सुधारनेकी रीति, ॥. ५-सनातनधर्म रत्नत्रयी-धर्मके मुख्य तीन अंग वेद प्रतिमा तथा अवतारकी सिद्धी ॥. ६-कागज़ काम-रहीका उपयोग—)

इनके सिवाय केल्ला, नारंगी सन्तरा, स्वर्णकारी, ग्रहणप्रकाश, तरुजीवन, कृत्रिमकाठ, छुप-रहे हैं। खेत (कृषिविद्या), कालसमीकरण (ज्योतिष), दृग्गणितोपयोगी सूत्र (ज्योतिष), रसरत्नागर (वैद्यक), नक्षत्र (ज्योतिष), आदि लिखे जा रहे हैं, शीघ्र प्रेसमें जानेवाले हैं।

मंगाशंकर पचौली—भरतपुर

इस पत्र सम्बन्धी रुपया, चिट्ठी, लेख, सब कुछ इस पतेसे भेजिए—

पता—गोपालस्वरूप भार्गव एम्. एस्-सी.,

मंत्री विज्ञान परिषत् प्रयाग।

विज्ञान

प्रयागकी विज्ञानपरिषद्का मुखपत्र

VIJNANA, the Hindi Organ of the Vernacular Scientific Society, Allahabad.

विषय-सूची

मंगलाचरण-ले० सत्यनारायण कविरत्न	...	६७	इंजीनियरीकी अद्भुत लीला-ले० तेज-	
अङ्क गणितकी शिक्षा-ले० सतीशचन्द्र घोषाल			शंकर कोचक, बी. ए. एस-सी.	... १२६
बी. एस-सी.	...	६७	नेत्रारक्षा-डॉ. बी. देवधर, एम. एस-सी.	... १३२
विसूचिका (हैजा)-ले० अनुवादक मण्डली आगरा	१०३		सुवर्णकारी-ले० गंगाशंकर पचौली	... १३५
गुरुदेवके साथ यात्रा-ले० महावीरप्रसाद बी.			वैज्ञानिकीय-१.-दृष्टीकी रोगाक्षमता २. निरामिष	
एस-सी, एल. टी.	...	१०५	भोजन ३. सीमेन्ट और रेत ४. मध्य	
चतुर बैरिस्टर-ले० प्रेमबल्लभ जोषी, बी. एस-सी.	११२		औस्ट्रेलियामें वायु मण्डलकी पारदर्शिता...	१४०
चुम्बक-ले० सतिग्राम भार्गव, एम. एस-सी.	...	११४	विज्ञान परिषद्का वार्षिकोत्सव	... १४२
वेदान्त मीमांसा-ले० कन्नोमल, एम. ए.	...	११८	परिषद्का तृतीय वार्षिक रिपोर्ट	... १४४
अमोनिया-मुख्त्यारसिंह वकील मेरठ	...	१२४		

प्रकाशक

विज्ञान-कार्यालय, प्रयाग

वार्षिक मूल्य ३।]

[१ प्रतिका मूल्य ।]

विज्ञानके नियम

- (१) यह पत्र प्रति संक्रान्तिको प्रकाशित होता है। पहुँचनेमें एक सप्ताहसे अधिक देर हो तो प्रकाशकको तुरन्त सूचना दें। अधिक देर होनेसे दूसरी बार विज्ञान न भेजा जायगा।
- (२) वार्षिक मूल्य ३) अग्रिम लिया जायगा। ग्राहक होनेवालोंको पहले वा सातवें अंकसे ग्राहक होनेमें सुविधा होगी।
- (३) लेख समस्त वैज्ञानिक विषयोंपर लिये जायेंगे और योग्यता तथा स्थानानुसार प्रकाशित होंगे।
- (४) लेख कागज़की एक ओर, कमसे कम चार अंगुल हाशिया छोड़कर, स्पष्ट अक्षरोंमें लिखे जायँ। भाषा सरल होनी चाहिए।
- (५) लेख सचित्र हों तो यथा संभव चित्र भी साथ ही आने चाहिएँ।
- (६) लेख, समालोचनार्थ पुस्तकें, परिवर्त्तनमें सामयिक पत्र और पुस्तकें, मूल्य, तथा सभी तरहके पत्र व्यवहारकेलिए पता—

सम्पादक 'विज्ञान' प्रयाग

हमारे शरीरकी रचना

कौन ऐसा मनुष्य होगा जिसे अपने घरका पूरा पूरा हाल न मालूम होगा। पर ऐसे कितने मनुष्य हैं कि जिन्हें अपने असली घर (शरीर) का पूरा ज्ञान है। शरीरकी रचनासे पूरे परिचित न होनेके कारण हम अपने नित्य जीवनमें बड़ी बड़ी भूलें करते हैं और अपने स्वास्थ्यको बिगाड़ डालते हैं। अतएव यह परमावश्यक है कि हम अपने शरीरकी रचना भली भाँति जानें। इसका सहज उपाय डा० त्रिलोकीनाथ रचित "हमारे शरीरकी रचना" नामक पुस्तक पढ़ना है।

पुस्तक में २६८ पृष्ठ हैं और ५६ चित्र हैं। मूल्य केवल २।)। विज्ञानके ग्राहकों और परिषद्के सदस्योंको २) रुपयेमें दी जायगी।

मिलने का पता—

मंत्री-विज्ञान परिषद्

प्रयाग।

विज्ञान

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात् । विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति । तै० उ० । ३ । ५ ।

भाग ४ } धन, संवत् १९७३ । दिसम्बर, सन् १९७६ । { संख्या ३

मंगलाचरणा

निरखत जित तित ही तुम व्यापक
भुविसों नभलों प्रति पदार्थ तव, कार्य—कुशलता
ज्ञापक

संध्या प्रात रैन दिन षट ऋतु, क्रमसों सब चुपचाप
आवत जात जगत-अभिनयथल अविकल अपने आप
गिरि-उत्तंग शृंग नभ चुम्बत, प्रकृति-मनोहर वेश
हिम-मंडित रवि कर-रञ्जित नित, करत उमंग, अशेष
शस्य श्याम अभिराम क्षेत्र चहुँ, सजल सरित सर
पावन

मलयज सीतल हीतल सुख-प्रद, धीर समीर
सुहावन
सुभग खच्छु खच्छुन्द दुमावलि, नम्रलता-मृदुकाया
अचरज सरसावत हरसावत, दरसावत तव माया
रवि शशि अपुहिं दाह योषित सम, करत स्वकाज
निरन्तर

अद्भुत अमित परत नहिं तामें, तिल भरिदूको अन्तर
अकथ-प्रदर्शन-पुण्य-पंक्तिमें, नित नव नाचन हारे
विहँसत अधर प्रमोद-चमत्कृत, चंचल चारु सितारे

जगमगात प्रति पल मुख मंडल, अनुपम परम पुनीत
गावत 'सत' अव्यक्त सुध्वनि सों, विश्वरूप ! तव गीत

धांधूरा-आगरा }
२-११-१६ }

—सत्य नारायण

अङ्कगणितकी शिक्षा

[ले० सतीशचन्द्र घोषाल, बी. एस-सो.]

अध्याय ६

जोड़ और बाँकी

प्रारम्भीय



यदि सब पूछा जाय तो संख्याओंके पृथक्करणमें ही जोड़का आरम्भ हो चुका है। परन्तु वहाँपर हमारा मुख्य उद्देश 'संख्याओंका सम्बंध' बताना मात्र ही था और जोड़ केवल गौण रीतिसे काममें लाया गया था। जोड़के सिखानेकी सरल रीति यही है कि साक्षात् पदार्थोंद्वारा संख्याओंका ज्ञान कराया जाय ताकि बालक जानने लगे कि '५ बिही और २ बिही' ७ बिही होती हैं, तथा '५

Teaching शिक्षा]

और २' का मतलब सिर्फ '५ और १ और १' ही है। इस प्रकार पदार्थोंद्वारा संख्याका ज्ञान करानेसे लाभ यह है कि धीरे धीरे विद्यार्थी इस बातको जानने लगते हैं कि '५ और २' सात होते हैं। सारांश यह है कि बालक इस बातको अच्छी तरह जानने लगे कि ५ और २ सात होते हैं। क्या ? इसका उत्तर अभी वे न दे सकेंगे। जोड़ सिखानेके आरम्भमें इतना जानने लगना ही काफी होगा।

इसी हेतु बालकोंको ऐसे उदाहरण दिये जायं जिनमें क्रमशः शुरुमें वस्तुएँ होते होते अंतमें सिर्फ संख्याएँ ही रह जायं। इसमें कोई संदेह नहीं कि यदि शुरु शुरुमें संख्याओंके ही निसवत सवाल पूछे जायं तो बालक उनका मतलब साफ साफ नहीं समझते, परन्तु हमारा उद्देश यथार्थमें संख्याओंका ज्ञान कराना है। इसीलिए गोलियां बीज इत्यादि साक्षात् पदार्थोंद्वारा धीरे धीरे संख्याओंकी ओर झुकना चाहिये और इसीलिए अंगुलियोंका उपयोग भी धीरे धीरे कम कराते जाना चाहिये; क्योंकि वास्तवमें अंगुलियां पदार्थोंकी जगह काममें लाई जाती हैं।

दो संख्याओंका मुखाग्र जोड़

ज्यां ज्यां बालकोंका संख्या सम्बन्धी ज्ञान बढ़ता जाय, धीरे धीरे उनको दो छोटी संख्याओंका मुखाग्र जोड़ करना सिखाया जाय। इस प्रकार पहिले इकाईकी संख्याएँ लो यथा ५ और ४ कितने ? उत्तर ९; बालकोंको इस प्रकारके सवाल करनेमें कोई अड़चन न होगी। जब इन अंकोंके जोड़ करनेका अभ्यास हो जाय तब धीरे धीरे दहाईकी संख्याओंकी ओर झुके। उदाहरणार्थ, यदि २५ और ३४ को जोड़ना हो तो समझाओ कि $२५ + ३४ = २५ + ३० + ४$; पच्चीस और तीस हुए पचपन, पचपन और चार हुए उनसठ। इस भांति सरलसे कठिनकी ओर झुकते हुए इस प्रकारके सवाल भी दो जैसे $६५ + ४३ = ?$ इसको इस भांति समझाना चाहिये—

६ दहाई और ४ दहाई हुई १२ दहाई
५ इकाई और ६ इकाई हुई ११ इकाई अथवा

१ दहाई और १ इकाई
पर १२ दहाई और १ दहाई हुई १४ दहाई
अर्थात् कुल १४ दहाई और १ इकाई
अथवा १४१ हुए

आरम्भमें पदार्थोंका उपयोग आवश्यक है

याद रहे कि जोड़ और बाँटनेके आरम्भमें बालकोंको साक्षात् पदार्थोंका उपयोग करानेसे सवालोंने लगानेमें उनकी रुचि बढ़ती है और उन्हें आनन्द आता है। इसलिए हमें बीज कौड़ियां अथवा घनोंका उपयोग स्वयम् करना चाहिये और बालकोंसे भी कराना चाहिये। प्रश्नोंकी भाषा भी खूब सरल हो जिसमें विद्यार्थी प्रश्नको अच्छी तरह समझ लें। हम पहिले ही कह आए हैं कि प्रश्न हमेशा ऐसे पदार्थोंके सम्बन्धमें हों जिनका कि बालकोंको अनुभव हो चुका है।

ऐसे कागज़ जिनमें वर्ग बने हों काममें लाए जावें

प्राइमरी स्कूलके पाठक शायद 'आफ़ कापियों' से अपरिचित होंगे। ये कापियां बाज़ारमें बहुत मिलती हैं। भीतरके पत्रोंमें बड़े बड़े वर्ग (प्रत्येक १ इंच लम्बा १ इंच चौड़ा) बने रहते हैं और इन वर्गोंके भीतर और भी छोटे छोटे वर्ग होते हैं। इस प्रकारके वर्ग-कागज़ोंका जोड़ और वसूलमें अच्छा उपयोग किया जा सकता है। यदि पाठक चाहें तो ऐसे कागज़ बालक स्वयम् बना सकते हैं, सिर्फ़ वे अधिक छोटे वर्ग न बना सकेंगे। गणितमें इन कागज़ोंका उपयोग बहुतायतसे होता है, क्योंकि गणितकी रीतियां चित्रोंद्वारा समझानेसे बालकोंके हृदयपर अङ्कित हो जाती हैं। इसलिए पाठकोंको इन कागज़ोंका उपयोग करनेसे न चूकना चाहिये। थोड़े दिनोंके बाद उन्हें यह बात स्पष्ट हो जायगी कि इन कागज़ोंद्वारा समझानेसे गणितके पढ़ने और पढ़ानेमें नया ही आनन्द आने लगता है। पाठकोंको अपने उपयोगकेलिए एक

वर्ग-तख्ता (जिसमें वर्ग खिंचे हों) रखना होगा । अब हम यह बताते हैं कि इनका उपयोग किस भांति किया जाय ।

तीन संख्याओंका जोड़ (प्रत्येक संख्या दससे कम है); हाथ लगी

मान लो कि प्रश्न यह है 'यदि रामके पास ४ गोलियां, श्यामके पास ३, और गोविंदके पास ५ गोलियां हों तो बताओ कुल गोलियां कितनी हुई ?'

रीति—बालक पहिले ४ बीज लें और उनमें ३ बीज और मिलावें और गिनें, कुल हुए सात । यहां पर फिरसे एकसे साततक गिनना ठीक नहीं क्योंकि इस प्रकार एकसे चार तक दुबारा गिनना पड़ेगा जो व्यर्थ होगा । इसी प्रकार पांच बीज और मिलाकर गिनें कुल १२ हुए । इन बारह बीजोंमेंसे दसको १ बटुएमें बंद करे, बाहर बचे २, तब बोर्डपर मास्टर यों लिखे—

$$\begin{array}{r} 4 \\ 3 \\ 5 \\ \hline 12 \end{array}$$

वर्ग कागज़पर समझाना

पाठक वर्ग-तख्तेपर पहिले चौथे वर्गके पास लकीर खींचे—ये रामके ४ बीज हुए । फिर ३ वर्ग आगे अर्थात् ७के पास लकीर खींचे—ये श्यामके ३ हुए, दोनोंके मिलाकर सात हुए । फिर पांच वर्ग आगे और लें—ये गोविंदके पांच हुए, कुल गिनो हुए १२ । यह बात पाठकको और भी समझाना होगी कि ७ वर्गोंके आगे ३ और लेनेपर हुए १०; अब ऊपर बचे २, ठीक इसी प्रकार बालक भी अपने अपने वर्ग-कागज़ोंपर वर्ग लेकर गिनें ।

वर्ग-कागज़ोंपर समझानेके सिवाय गोलियोंके तख्तेद्वारा तथा काले तख्तेपर बिन्दुओं द्वारा भी यही सवाल इस भांति समझाया जाय ।

००० और ०००० और ००००० कुल कितने ?

$$(३ + ४ + ५ = ?)$$

$$\text{समझाओ कि } ००० + ०००० = \begin{array}{r} ००० \\ ००० \end{array}$$

$$(३ + ४ = ७)$$

$$\text{और } \begin{array}{r} ००० \\ ००० \end{array} + \begin{array}{r} ०० \\ ०० \end{array} = \begin{array}{r} ०००००० \\ ०००००० \end{array}$$

$$(७ + ५ = १२)$$

ऐसी दो संख्याओंका जोड़ जिनमेंसे प्रत्येक दससे अधिक हों और जिनका योग सौसे कम हो तथा जिनमें इकाईके स्थानसे कुछ हाथ न लगे

ऐसी संख्याओंके जोड़ सिखानेकी रीति इस भांति है —

उदा०—यदि वेनीके पास १२ और रामके पास २६ वेर हैं तो कुल वेर कितने हुए ?

रीति—विद्यार्थी १२ के लिए 'दस का एक बटुआ और २ बीज' तथा २६ के लिए 'दो बटुए और ६ बीज' लें । स्लेटपर इन संख्याओंको इस भांति लिखें ।

द.	इ.
१	२
२	६
३	८

२ बीज और ६ बीज कुल कितने ? ३० = ; १ बटुआ और २ बटुए कुल कितने ? ३० ३ ; विद्यार्थी प्रत्येक बार गिनकर उत्तर देंगे ।

ऐसी संख्याओंका योग जिनमें प्रत्येक दससे बड़ी हो और जिनका योग सौसे अधिक हो ।

इस प्रकारके सवालोंको नीचे लिखी रीतिसे पढ़ाना लाभकारी है । मानलो कि प्रश्न यह है—यदि स्कूलकी पहिली क्लासमें ५४ लड़के, दूसरीमें ३६, तीसरीमें २१, और चौथीमें १८ लड़के हों तो कुल लड़के कितने हुए ?

रीति—बालक अपने अपने सामने हर एक संख्याके बराबर बटुए और बीज रख लें, जोड़ शुरू करनेके पेशतर अपनी अपनी स्लेटोंपर सवालको रीत्यानुसार लिख लें अब पाठक इस भांति समझावें—४ और ६ ? ३० १३ ; दसको

$$\begin{array}{r} ५४ \\ - ३६ \\ २१ \\ \hline १८ \\ १३२ \end{array}$$

एक बटुएमें बंद करदो ऊपर रहे ३,
 ३ और १ ? उ० ४,
 ४ और २ ? उ० १२ ; एक बटुआ और बनालो ।
 ऊपर रहे दो ; २ को इकाईके स्थानमें रख दो ।
 कुल बटुए (दहाईके) तुमने कितने बनाये ? उ० २,
 इन दो बटुओंको बटुओंमें जोड़ो ।
 २ और ५ ? उ० ७ ;
 ७ और ३ ? उ० १० ; दस बटुओंको १ सौ वाली
 थैलीमें भर दो । ऊपर बचा ? कुछ नहीं । २ बटुए
 और १ ? उ० ३.

इस भांति विद्यार्थियोंसे थैलियां तैय्यार
 कराकर पूछो कि कुल तुम्हारे पास क्या है ? उ० १
 सौवाली थैली, ३ दसवाले बटुए और २ छुटे
 बीज । अब स्लेटपर इस संख्याको लिखो । इकाई-
 के स्थानमें २, दहाईके स्थानमें ३, और बाई तरफ
 सैकड़के स्थानमें १ लिखो ।

जब बालकोंको ४ संख्याओंके जोड़ करनेका
 खूब अभ्यास हो जाय तब ऐसे जोड़ दिये जायं
 जिनमें चारसे अधिक संख्याएं हों । इन प्रश्नोंमें
 एकसे अधिक हाथलगी आवेंगी । विद्यार्थियोंको
 हाथलगी याद रखनेमें सरलता हो इसलिए इस
 रीतिको काममें लाओ—

उदा०—२३, ४६, ७४, १६, ३६ और १७ को
 जोड़ो ।

रीति—विद्यार्थी अपने अपने सामने हरएक

२३ संख्याके बराबर बटुए और बीज रखें
 ४६ और स्लेटपर सवाल लिख लें । मास्टर
 ७४- और इस प्रकार प्रश्नोत्तर करके
 १६-
 ३६-
 १७ समझावें—

३ और ६ ? उत्तर ९

९ और ४ ? उत्तर १३ । दसको बटुएमें बंद कर
 दो, ऊपर रहे ३ ।

एक बटुआ ४ को जोड़नेपर हाथ आया, इस-
 लिए चारके पास निशान लगाओ ।

३ और ९ ? उत्तर १२ (दूसरा बटुआ बना लो
 और ९ पर निशान
 लगाओ, बाकी रहे २)

२ और ९ ? उ० ११ (तीसरा बटुआ बना लो
 और दूसरे ९ पर निशान
 लगाओ, बाकी रहा १)

१ और ७ ? उ० ८.

अब पूछा जाय कि दहाईके कै बटुए बनाये गये
 हैं ? उत्तर—तीन (निशानोंको देखो और गिनो) ।
 देखो इस प्रकार निशान लगा लेनेसे कितना
 फायदा होता है ! अब ये तीन बटुए दहाइयोंमें
 जुड़वाओ; नीचे लिखे प्रश्नोत्तर होंगे ।

३ और २ ? उत्तर ५

५ और ४ ? उत्तर ९

९ और ७ ? उत्तर १६ (दस बटुओंको १ सौ-
 वाली थैलीमें बंद करके
 ७ के पास निशान लगा
 दो; ऊपर रहे ६)

६ और १ ? उत्तर ७

७ और ३ ? उत्तर १० (दूसरी सौ वाली
 थैली तैय्यार करो । ३के
 पास निशान लगाओ ।
 ऊपर कुछ नहीं रहे ।)

कुछ नहीं और १ ? उत्तर १

पूछा जाय कि सौवाली थैली कितनी बनीं ?
 उत्तर दो (निशानोंको देख लो) । कुल जोड़ क्या
 हुआ । २ सौवाली थैली, १ दस वाला बटुआ,
 और २

$$200 + 10 + 2 = 212$$

यदि कक्षा छोटी हो तो इस प्रकारके सवाल
 थैलियों और बीजोंद्वारा प्रत्यक्ष जोड़कर बालकों-
 से कराओ ।

दूसरी रीति

बड़ी संख्याओंको जोड़नेकी एक उम्दा रीति

और है। उसमें निशान वगैरह कुछ नहीं लगाना पड़ते और जोड़ भी सरलतासे हो जाता है। उदाहरणद्वारा इस रीतिको समझाकर फिर हम बतावेंगे कि उसका तत्व क्या है। मान लो कि सवाल यह है—

इकाईके अंकोंका जोड़
५१ है, १को लकीरके नीचे
पहिली पंक्तिमें इकाईके
स्थानमें रखो और ५ को
उसीके नीचे दूसरी पंक्तिमें
दहाईके स्थानमें रखो।
इसी प्रकार दहाईके
अङ्कोका जोड़ ३४
है। इसलि ५४ को पहिली
पंक्तिमें दहाईके स्थानमें और ३ को दूसरी पंक्तिमें
सैकड़ाके नीचे लिखदो। इसी प्रकार सैकड़ा और
हज़ारके स्थानके अंकोंको जोड़कर पहिली पंक्तिमें
ऊपरके स्थानमें, और हाथलगेका दूसरीमें एक एक
स्थान बाईं तरफ़ हटाकर लिखते जाओ। दोनों
पंक्तियोंका जोड़ उत्तर होगा।

उदाहरणको देखनेसे विदित होगा कि प्रत्येक
स्थानके हाथलगे एकदम अगले अगले स्थानोंकी
संख्याओंमें जोड़े नहीं गये परन्तु उनकेद्वारा एक
नवीन ही पंक्ति तैय्यारकी गई है। हाथ लगे
जोड़नेमें बालकोंको कठिनता होती है और उनमें
ग़ल्ती हो जाना संभव है, इसीलिए इस रीतिसे
सरलता होती है।

बाक़ी (वसूल)

बाक़ीके वे सवाल जहां कि घटाई जानेवाली
संख्याके प्रत्येक अंक ऊपरकी संख्याके अंकोंसे
छोटे होते हैं बालक सरलतासे कर लेते हैं।
यथार्थमें बाक़ीका आरम्भिक ज्ञान तो संख्याएं
सिखानेके समयसे ही हो चलता है। जोड़ सिखा-
नेके साथ बालकोंका यह ज्ञान बढ़ाते ही जाना
चाहिये। यथार्थमें जब वे '५ + ४ = ९' इस प्रकारके

जोड़ करने लगते हैं उस समय उन्हें यह बतानेमें
कठिनता नहीं होती कि यदि ९ मेंसे ५ घटावें तो
४ बाक़ी बचेंगे। कठिनाई यथार्थमें वहां होती है
जहां घटाया जानेवाला अंक ऊपरके अंकसे बड़ा
हो। इस प्रकारके सवाल सिखानेकी तीन भिन्न
भिन्न रीतियां हैं और वे अलग अलग स्थानपर
एक दूसरेसे अधिक लाभदायक और सरल मालूम
होती हैं। नीचे हम क्रमशः एक एक रीतिको
समझाते हैं।

पहिली रीति

एक सरल उदाहरण ले लो। मान लो १२ मेंसे
४ घटाना है। बीजोंकेद्वारा समझाओ कि दसके
एक बटुए और २ बीजोंमेंसे ४ बीज घटाना
है। चूंकि हमें चार बीज निकालना हैं और ऊपर
सिर्फ़ दो ही बीज हैं, इसलिए हमें बटुएको अवश्य
खोलना पड़ेगा, उसे खोलकर सब बीज निकाल
लो और दोमें मिला दो। कुल बीज कितने हुए ?
१० १२ बीज, ४ बीज निकाल लेनेपर बाक़ी बीज
= बचे, तख़्तेपर इस भांति लिखो।

१२ = १ दहाई + २ बीज = शून्य दहाई + १२ बीज
४ = ४ बीज = ४ बीज
= = बीज

दूसरा उदाहरण—३४ मेंसे १९ घटाओ।

रीति—३४ के लिए ३ बटुए और ४ बीज
तथा १९ के लिए १ बटुआ और ९ बीज ले लो।
अब चूंकि ४ बीजोंमेंसे ९ बीज नहीं निकाल
सकते, इसलिए १ बटुएको खोलना पड़ेगा,
अब १० और ४ हुए १४ बीज, १९ मेंसे ९ निकालो
बाक़ी रहे ५ बीज। बचे हुए दो बटुओंमेंसे
१ बटुआ निकाल लो बाक़ी बचा १ बटुआ। इस
तरह भी समझाओ:—

४ इकाईमेंसे ९ इकाई नहीं निकाल सकते इस-
लिए ३ बटुओंमेंसे १ बटुआ ले लो और ३ के
ऊपर निशान लगादो ताकि मालूम हो जाय
कि एक दहाई निकाली गई है, १० + ४ = १४,
१४ मेंसे निकाले ९ बाक़ी रहे ५; ५ को

इकाईके स्थानमें रखो । २ दहाईयोंमेंसे—३ दहाई नहीं; क्योंकि १ दहाई पेशतर निकाली थी । १ दहाई निकालो । बाकी रही १ दहाई । १ को दहाईके स्थानमें रखो, काले तख्तेपर यों लिखो ।

$$\begin{aligned} ३४ &= ३ दहाई + ४ इकाई = २ दहाई + १४ इकाई \\ १६ &= १ दहाई + ६ इकाई = १ दहाई + ६ इकाई \\ १५ &= १ दहाई + ५ इकाई \end{aligned}$$

दूसरी रीति

यदि दो राशियोंमें बराबर बराबर संख्याएँ जोड़ दी जायं तो उनके अंतरमें परिवर्तन नहीं होता

दूसरी रीतिका तत्त्व यह है कि यदि दो संख्याओंमें बराबर बराबर संख्याएँ जोड़ दें तो उनके अंतरमें फ़रक न पड़ेगा ।

पहले विद्यार्थियोंको यह नियम कई उदाहरणोंद्वारा समझाओ । ये उदाहरण इस प्रकार हों—

(१) उदा०—५ मेंसे २ घटाओ । उत्तर ३.

अब ५ में ३ जोड़ो और २ में भी ३ जोड़ो ।

$$५ + ३ = ८, २ + ३ = ५.$$

देखो—८ मेंसे ५ घटाओ । उत्तर ३.

(२) उदा०—८ मेंसे ५ घटाओ । उत्तर ३.

अब ८ में २ जोड़ो और ५ में भी २ जोड़ो ।

$$८ + २ = १०, ५ + २ = ७.$$

देखो—१० मेंसे ७ घटाओ । उत्तर ३.

इस प्रकार और भी कई उदाहरण देकर बालकोंको नियम अच्छी तरह समझा दो । फिर ऐसे प्रश्न लो—

उदाहरण पहिला ६२ मेंसे ३६ घटाओ ।

उपरोक्त नियमानुसार एक एक दहाई दोनों संख्याओंमें जोड़नेपर उनके अंतरमें फ़रक न पड़ेगा ।

सरलताकेलिए इस भांति समझाओ—

$$\begin{aligned} ६२ &= ६२ + १० = ६ द. + २ इ. + १० = \\ & ६ द. + १२ इ. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ३६ &= ३६ + १० = ३ द. + ६ इ. + १० = \\ & ४ द. + ६ इ. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} २६ &= २ द. + ६ इ. \end{aligned}$$

इसी भांति तख्तेपर लिख दो । पाठकोंने देखा होगा कि ऊपरकी संख्यामें दस इकाईयोंके रूपमें जोड़े गये हैं, क्योंकि इकाईयां थोड़ी हैं, नीचेकी संख्यामें दस १ दहाईके रूपमें जोड़े गये हैं, इस बातको विद्यार्थियोंको अच्छी तरह समझा दो ।

उदाहरण दूसरा—६३ मेंसे ४५ घटाओ ।

$$\begin{aligned} ६३ - ४५ &= (६३ + १०) - (४५ + १०) \\ &= (६ द. + ३ इ. + १०) - (४ द. + ५ इ. + १०) \\ &= (६ द. + १३ इ.) - (४ द. + ५ इ.) \\ &= २ द. + ८ इ. = १८. \end{aligned}$$

ऐसे कई उदाहरण लेकर विद्यार्थियोंको समझा दो कि इस रीतिमें हम बड़ी संख्याकी इकाईयोंमें दस इकाईयां जोड़ते हैं और घटाई जानेवाली संख्याकी दहाईयोंमें १ दहाई जोड़ते हैं । इसी प्रकार बड़ी संख्याओंकी बाकीमें भी इस रीतिका उपयोग भली भांति किया जा सकता है । अगर बड़ी संख्यामें दहाई छोटी संख्याकी दहाईसे कम हो तो ऊपरकी संख्यामें दस दहाई और नीचेकी संख्यामें एक सैंकड़ा जोड़ दो । पाठक उदाहरणद्वारा इस रीतिको समझा दें ।

तीसरी रीति

बाकीकी तीसरी रीतिमें हम उस संख्याको ढूँढ़ते हैं जिसका और दी हुई छोटी संख्याका योग बड़ी संख्याके बराबर हो । यथार्थमें यह कोई नवीन बात नहीं लेकिन इसमें मुख्य आधार जोड़ है । २३ मेंसे १७ या तो हम साधारण रीतिसे घटा लें अथवा इस प्रश्नका उत्तर ढूँढ़ लें कि १७ और कै=२३; यदि विद्यार्थियोंको जोड़ करनेमें खूब अभ्यास है तो निस्संदेह इस रीतिसे बाकी करनेमें खूब सरलता होगी ।

इस रीतिमें विशेष लाभ यह है कि इससे जोड़ और बाकीका सम्बन्ध अच्छी तरह मालूम हो जाता है । ये सब बातें इस उदाहरणसे स्पष्ट हो जायंगी ।

उदाहरण—३२४७ मेंसे ३४८६३ घटाओ ।

प्रश्न इस प्रकार लिखा जाय—

=३२४७

३४=६३

(४=३५४)

बीचमें लकीर खींचनेका अभिप्राय यह है कि हमें वह संख्या ढूँढ़नी है जिसका और ३४=६३ का जोड़ =३२४७ हो जाय।

रीति—पाठक इस भांति समझाएँ—

३४=६३ को देखो यहां तीन इकाई हैं। कै और ३ सात? उत्तर ४; ४ को ३ के नीचे रखो। ६ द. में कै दहाई जोड़नेसे ४ द. होंगे?

उ०—किसी प्रकार नहीं।

प्र०—परन्तु ६ द. में कै दहाई जोड़नेसे १४ द. होंगे?

उ०—५ द.। ५ द. को ६ के नीचे रखो, अब ६ द. और ५ द. के जोड़में एक सै. हाथ लगा। = सै. में १ सै. जोड़नेसे हुए ६ सै., अब ६ सै. में ३ सै. जोड़नेसे हुए १२ सै. और हाथ लगा १ हजार। इसलिए ३ सै. को = के नीचे रखो। १ ह. और ४ हजार हुए कितने?

उ०—५ हजार।

प्र०—५ ह. + ? = १३ हजार।

उ०—= हजार।

= को ४ ह. के नीचे रखो। जोड़में हाथ लगे १ दसहजार। १ द० ह० और ३ द० ह०?

उत्तर—४ द० ह०। ४ द० ह० और कै = = दसहजार?

उत्तर—४ द० ह०।

इस प्रश्नमें दोनों संख्याएं बड़ी बड़ी हैं। पाठक इसके पेश्तर छोटे छोटे उदाहरण लेकर समझा दें।

तीनों रीतियोंका मिलान।

इन तीनों रीतियोंमें पहिली सबसे सरल है। उसके समझनेकेलिए बालकोंको कोई विशेष मानसिक प्रयास नहीं करना होगा, इसलिए पहिले वही रीति समझाई जावे। दूसरी रीतिमें तर्कका उपयोग है और उसके अनुसार सवाल

करनेमें बहुत धिचपिच नहीं होती। तीसरी रीति रोजाना काममें बहुत उपयोगी है, खासकर ऐसे प्रश्नोंमें जिनमें जोड़ बाकी दोनों करना पड़े।

उदा०—तीर्थयात्राको जाते समय अ ६६४५ लेकर चला। उसने १५६३ काशीमें खर्च किये, ६=० प्रयागमें, १२५२ गयामें और, ११४= हरद्वारमें तथा ४०० सफर खर्चमें उठे; तो बताओ उसके पास क्या बचा?

संख्याओंको इसभांति

६६४५

लिखकर जैसा कि दाईं तरफ

१५६३

दिखाया गया है पूछो कि इकाई-

६=०

योंका जोड़ क्या हुआ? ३+२+

१२५२

= १३; १३+१=१४; उ० २;

४००

इसलिए लकीरके नीचे इकाईके स्थानमें

११४=

१=७२

लिखो २; हाथ लगा १; अब १+६+२+५+४=?

उ०—२७

२७ और ? = ३४; उ० ७; इसलिए २ के बाईं तरफ दहाईके स्थानमें रखो ७ हाथ लगे ३ सैकड़ा।

अब ३+५+६+२+१+४=? उ० २१; २१+१=?=२६; उ०—=; इसलिए = सै० के स्थानमें रखो; हाथ लगे २ हजार २+१+१+१=? उ० ५, ५ और ? = ६ उ० १, इसलिए १ को हजारके स्थानमें रखदो।

विसूचिका (हैजा)

[ले० अनुवादक मण्डली,]

हाँकी बीमारियोंमें यह सबसे भयानक रोग है, परन्तु इसका प्रभाव घटता बढ़ता रहता है, जैसा कि इस बातसे प्रतीत होता है कि सं० १८६३ वि०में चेचक, प्लेग, पेचिश और संग्रहणी इन सबकी अपेक्षा विसूचिकासे अधिक

लोग मरे और सं० १६६४में प्लेगका नंबर इन सबसे बढ़ चढ़ कर रहा ।

पहचान

इसकी पहचान सुगम है । रोगीको चाँवलके माँड़के सदृश बहुतसे पतले दस्त होना ही इस रोगका लक्षण है । यह संचारी अर्थात् फैलनेवाला रोग है जो मैली तथा गंदी आदतोंसे पैदा होता है और यदि इस बातका ध्यान रखा जाय तो बहुत सुगमतासे मनुष्य इससे बच सकता है । यह रोग एक प्रकारके कीटाणुओंसे पैदा होता है जो पानी, दूषित दूध तथा भोजनके साथ शरीरमें प्रवेश करते हैं । वे पानीमें रहते हैं और विशेषकर गदले पानीमें बहुत शीघ्रतासे बढ़ते हैं । यहाँके आदमियोंका स्वभाव है कि वे शौचके पश्चात् शरीरशुद्धिकेलिए किसी नदी या तालाबके किनारे जाया करते हैं, इससे वह पानी गंदा हो जाता है और इस रोगका कारण होता है । काममें लानेसे पहिले वर्तनोंको भली भाँति साफ न करनेसे इस रोगके कीटाणु सहसा भोजनमें प्रवेश कर जाते हैं । इनके फैलनेमें मक्खियाँ भी सहायक होती हैं ।

जहाँकहीं स्वच्छ जल पहुँचनेका पूरा पूरा प्रबंध होता है और वह किसी प्रकार विगड़ने नहीं पाता वहाँ यह रोग किंचिन्मात्र भी नहीं होता, परन्तु आधुनिक निरीक्षणोंसे विदित हुआ है कि भोजनकी सामग्रीको भी किसी प्रकार न विगड़ने देना चाहिये ।

इस सबका सारांश यह है कि इस भयानक विसूचिकासे सुगमतासे बचनेकेलिए निम्नलिखित बातोंका पूर्णतया ध्यान रखना चाहिये—
(१) स्वच्छ जल (२) स्वच्छ भोजन (३) मलकी सफाई (४) शारीरिक स्वच्छता (५) रोगीका पृथक् निवास (६) जो बख्ख या वस्तुएं किसी रोगीके व्यवहारमें आई हों उनकी सम्यक् शुद्धि (७) मक्खियोंका निर्वासन (८) और घर और

पड़ोसकी सफाई । स्वच्छ जलकी प्राप्ति और उसको गदला होनेसे बचानेके नियम और प्रबन्धका वर्णन चतुर्थ अध्यायमें किया जायगा, परन्तु इस स्थानपर यह कह देना आवश्यक है कि पटास परमैंगनेट (Potassium permanganate) जलको साफ करनेमें बड़ा उपयोगी होता है । अनुसंधानसे प्रतीत हुआ है कि विसूचिका फैलनेके दिनोंमें इसका व्यवहार अत्यन्त उपयोगी होता है । यह बात ध्यानमें रखनी चाहिये कि परमैंगनेट कुएंमें इतना डाला जाय कि पानीकी लालिमा आठ घंटेतक न जा सके । यदि इसका प्रयोग सायंकालमें किया जाय तो पानी प्रातःकालतक ठीक हो जाय ।

भोजनके विषयमें चार मुख्य बातोंका ध्यान सदैव रखना चाहिये परन्तु विसूचिकाके दिनोंमें तो अवश्यही पूर्ण ध्यान देना चाहिये—

(१) भोजनकी सामग्री या पात्र छूनेके पहिले वैजनी तृतियेके (परमैंगनेट) पानीसे सेवकों और सम्बन्धियोंके हाथ अच्छी तरह धुलवा देने चाहिएँ ।*

(२) पाकशाले बहुत स्वच्छ दशामें रहनी चाहिये और फटे या मैले कपड़ेसे पुतवानेके (चौका लगवानेके) बजाय पोता मिला हुआ पानी डालकर भाड़ूसे उसे धुलवा देना चाहिये ।

(३) सब सामग्री जैसे भोजन या दूध ढका रहना चाहिये जिससे मक्खियाँ उसपर न बैठ सकें ।†

इस रोगके पैदाकरनेवाले कीटाणुओंमें एक विशेष बात होती है जिसका ध्यान रखना अत्यावश्यक है । यद्यपि यह गंदे पानीमें बहुत जल्दी

* विहारमें जहाँ यह रोग विशेषतः हुआ करता है रोगसे बचनेकेलिए लोग अपने वर्तनोंको नीमकी पत्तियोंसे मँजा करते हैं और अपने हाथ नीमके पानीसे धो डालते हैं । हमारी सम्मतिमें यह रीति सुलभ तथा लाभदायक है ।

† (४) कच्चे फल जैसे ककड़ी, फूट, तरबूज इत्यादि जो विशेष खाद पड़ी हुई भूमिमें उगते हैं न खाने चाहिए ।

वढ़ते हैं किन्तु खटाईके संयोगसे यह बहुत शीघ्र मर जाते हैं ।

मामूली तौरसे आदमीके पेटमें उदररसमें (gastric juice) खटाईका अंश होता है । इसका परिणाम यह है कि यदि किसी पूर्ण स्वास्थ्य-वाले मनुष्यके उदरमें विसूचिका पैदा करनेवाले कीटाणु पहुंच जायें तो शीघ्र ही मर जाते हैं । परन्तु जो मनुष्य अजीर्णका रोगी हो और उसके पेटमें उदररसकी उचित मात्रा न हो या उसको दस्त होते हों तो यह कीटाणु मरनेके पहिले ही उसकी आंतोंमें प्रविष्ट हो जाते हैं और शीघ्र ही संख्यामें बढ़ जाते हैं और मनुष्यको विसूचिका रोग हो जाता है । इस ज्ञानसे तीन आवश्यक नियम सिद्ध होते हैं और जिस समय विसूचिका फैली हो हमें इनका ध्यान रखना चाहिये:—

(१) बहुत स्वादिष्ट या देरसे पचनेवाला भोजन व्यंजन अथवा कच्चा या बहुत गला हुआ फल जिससे अजीर्ण या दस्तकी विशेष आशंका हो नहीं खाना चाहिये ।

(२) दस्तोंके होनेपर शीघ्र ही चिकित्सा करानी चाहिये ।

(३) झुल्लाव कभी नहीं लेना चाहिये, विशेषतः मेगनीशिया, सैलाइन मिक्सचर और एनोज़फ़ूट साल्टसे बचना चाहिये ।

जब किसी घरमें किसीको विसूचिका हो जाय तो—

(१) रोगीको अलग रखना चाहिये और उसके व्यवहारके पात्र अलग कर देने चाहिए ।

(२) उन सब पात्रोंको और कपड़ोंको जो रोगीके व्यवहारमें आये हों अच्छी तरह साफ़ कर देना चाहिये जिससे रोगका संचार न हो सके ।

(३) रोगीको छूनेके पश्चात् हाथ धो डालना चाहिये । भोजन करनेके पहिले तो उन्हें अवश्य ही धो डालना चाहिये । रोगीके कमरेमें कोई भोज्य पदार्थ नहीं खाना चाहिये ।

(४) मक्खियोंको रोगीके शरीरपर या उसके शरीरसे निकले हुए मलपर या रोगीके बिगड़े हुए कपड़ोंपर बैठनेसे रोकना चाहिये ।

(५) रोगीका मल और वमन बिलकुल अलग कर देना चाहिये । इसके पश्चात् उसको जला अथवा किसी ऐसे स्थानमें गाड़ देना चाहिये जहां वह पानीको खराब न कर सके । उसे खाली ज़मीनपर फेंक देना उचित नहीं क्योंकि उसके अंश हवामें उड़कर हवा खराब कर देंगे ।

गुरुदेवके साथ यात्रा (३)

[अनु० महावीरप्रसाद, बी. एस.सी., एल. टी.]



क्सफोर्डके कन्सरवेटिव विश्व-विद्यालयमें विजय प्राप्त करनेके पश्चात् अब यह आवश्यकता हुई कि गुरुजीका काम सारे युरोपमें अच्छी तरह प्रसिद्ध हो जाय । इस सिद्धिकेलिए ग्रेट ब्रिटेनके रायल इन्स्टीट्यूशनके सिवा और कोई वैज्ञानिक परिषद् इतना प्रभावशाली और लोकमान्य नहीं समझा जाता था ।

रायल इन्स्टीट्यूशन

इस वृहत् परिषत्का इतिहास, जहां ऐसी ऐसी युगान्तर कर देनेवाली गवेषणाएं गत सौ वर्षसे की गयी हैं कि जिनसे वैज्ञानिक संसार चौंधिया उठा है, इस देशमें बहुत कम मालूम है । इसलिए मैं संक्षेपमें इस परिषद्द्वारा की हुई कुछ महत्वकी गवेषणाओंका वर्णन करूंगा । रायल इन्स्टीट्यूशनकी स्थापना कौन्ट रम्फर्ड और उनके कुछ मित्रोंकी सम्मतिसे सं० वि० १८५६ में आविष्कार करने और inductive आगमनात्मक तथा प्रयोगिक विज्ञानके सिद्धान्तोंको पुष्ट करने और प्रचार करनेके उद्देश्यसे हुई थी । इस परिषत्ने कभी राज्य-साहाय्य नहीं लिया वरन् अपनी ही बढ़ती हुई वैज्ञानिक कर्मशीलताके कारण बढ़ा और फैला । बहुतसी संस्थाओंकी नाई जिनका दुःखमय इति-

General साधारण]

हास प्रायः सभीको मालूम है पत्थर और भवन निर्माणने ही इसका वैज्ञानिक उत्साह नहीं दबा दिया वरन् इसका बाहरी सौंदर्य भीतरी बाढ़के साथ साथ बढ़ता गया। इसीकी लुब्धक्यायामें बहुतसे मौलिक विचारोंका विकास और पुष्टि हुई जिनकी उपयोगिताके कारण इंगलैंडकी श्री वृद्धि होती गयी। इसी परिपत्तमें विद्युत् सम्बन्धी ऐसे युगान्तर कर देनेवाले आविष्कार हुए जिन्होंने वर्त्तमान कालिक साम्पतिक दशकां विलकुल बदल दिया। जिन जिन प्रसिद्ध पुरुषोंने इस परिपद्की गवेषणाओंको जारी रखा और रखाया उन्होंने ऐसे ऐसे अनमोल काम किये जो सारे संसारकी अभिवृद्धिके कारण हुए।

सं० वि० १८५८ से १८६० तक टामस यंगने प्रकाशके व्यतिकरणके (Interference) ऐतिहासिक आविष्कारके द्वारा प्रकाश तरंगका (wave theory) सिद्धान्त यहीं निश्चय किया था।

सं० वि० १८५६ से १८७२ तक हम्फ्री डेवीने यहां काम किया। इसने विद्युत्-रासायनिक electro-chemistry विज्ञान सम्बन्धी बहुतसे आविष्कार किये। पोटैशके विश्लेषणमें, पोटैसियम सोडियम और हरिण गैसके अलग करनेमें सफल हुआ तथा दलदलसे निकलनेवाली वायु और दीपशिखा सम्बन्धी आविष्कार करके प्रसिद्ध सेफ्टी लेम्प (रक्षक लम्प) बना डाला जिससे सहस्रों जानोंकी रक्षा हुई और हो रही है।

आधुनिक समयका सबसे बड़ा वैज्ञानिक मिचेल फाराडेने सं० वि० १८६० से १८२४ तक यहीं काम किया। इसने चुम्बकीय परिभ्रमणका Magnetic Rotation आविष्कार किया, हरिण और अन्य गैसोंको द्रव कर देनेमें सफल हुआ और युगान्तर कर देनेवाला चुम्बकीय-विद्युतका आविष्कार किया जिसके असंख्य उपयोगोंने जीवनकी वर्त्तमान दशामें बहुत कुछ परिवर्त्तन कर दिये। इस परिपत्तमें घुसते ही दर्शकोंको फाराडेकी जीवन-परिमाण मूर्ति दिखाई पड़ती है जिसपर कोई लेख

नहीं है। किसी प्रकारके लेखसे अधिक भावोत्पादक एक लोहेका छल्ला है जिसको वह हाथमें पकड़े हुए है और जिसके चारों ओर ताम्बेके तारकी एक कुंडली लपेटی हुई है। इस कुंडलीके प्रभावसे जो विद्युत्-धारा संसारमें प्रगट हुई वह इन्द्रके बज्रसे अधिक प्रभावशाली थी। यौगिक पदार्थोंके विद्युत् विश्लेषणके नियमोंका स्थिर करना इसी महात्माका काम था जो इसीके नामसे प्रसिद्ध भी हैं। इसीने विशिष्टि उपपादनी ग्रहण शक्तिको स्थिर किया, चुम्बकीय बलकी रेखाओंका मानस दर्शन किया और प्रकाशका चुम्बकीय परिभ्रमण निश्चित किया। जिन यन्त्रोंसे इसने यह सब आविष्कार किये वे बहुत ही सावधानीसे उसकी प्रतिष्ठाका स्मरण दिलानेके लिए रखे हुए हैं और अब भी उन जिज्ञासुओंका उत्साह बढ़ानेका काम करते हैं जो फाराडेका अनुकरण कर, वैज्ञानिक खोजमें अपना जीवन व्यतीत करना चाहते हैं।

यहीं जान टिंडल भी सं० १८१० से १८४४ तक गवेषणाएं करता था और अपनी अद्भुत वाक्शक्ति और प्रयोगशक्तिकेद्वारा श्रोताओंको मुग्ध कर देता था।

वर्त्तमान भौतिक-विद्या-विशारदोंमेंसे लार्ड रैले भी एक हैं। यह सं० १८४४ से १८६२ तक यहीं काम करते रहे और अब भी इस परिपद्के अवैतनिक अध्यापक हैं। यह अध्यापक रैलेका ही काम था कि उन्होंने विद्युत्-मापप्रमाणोंके मानोंको ठीक ठीक निश्चित किया। उनके शब्द विज्ञान और विद्युत् विज्ञान सम्बन्धी काम प्रमाण माने जाते हैं। वायुमण्डलके नवजनका गुरुत्व निकालते हुए इन्हींको पहले पहले यह सूझ पड़ी थी कि इसमें और कोई गैस है जिसके पश्चात् अर्गनका पता लगा। इनकी वैज्ञानिक कर्मशीलताकी व्यापकता नीचे दिये हुए विषयोंसे अच्छी तरह समझमें आ जायगी:—जलके फुआरों और जल-बून्दोंके दृश्य, पतली श्लेटों (पट्टिकाओं) के रंग, शब्द-विकृति (Diffraction), व्यतिकरण पट्टियां, अर्गन सम्बन्धी

गवेषणा, सुननेकी सीमाएं, फेन, जानवरोंकी उड़ान ।

सर जे . जे. टाम्सन सं० १८६२ से धनात्मक-विद्युत्-रश्मि, धनात्मक-विद्युत्-वाहक, विद्युत्-धारियों (electric striations), रसायनिक विश्लेषणकी नवीन रीति, और रासायनिक साध्योंके अनुशीलनमें धनात्मक रश्मिके उपयोगोंके परिणामोंपर खोज कर रहे हैं ।

सं० १८६४से सर जेम्स देवर रसायनिक विज्ञानके फुलरियन अध्यापक हैं । इनके निम्नांकित विषय सम्बन्धी खोज प्रसिद्ध हैं:-वायुका द्रवीभवन, द्रव वायु और परम-तापक्रमके शून्य बिन्दु, स्फुर-प्रकाशन और ओज़ोन, द्रव वायुके वैज्ञानिक उपयोग, द्रव अभिद्रवजन, ठोस अभिद्रवजन, नवीन निम्न तापक्रमके दृश्य, तापक्रमके अधःस्वस्तिक और तत्सम्बन्धी साध्य, हीलियम और रेडियमके साथों और शून्य कुण्ड (vacuum flask) के आनेवाला युग इत्यादि । (अंतिम आविष्कार प्रयोगिक उपयोगोंके कारण बड़े ही महत्वका है) ।

रायल इन्स्टीट्यूशनका यही क्रमागत इतिहास है । इस परिषद्के सामने व्याख्यान देनेकेलिए निमन्त्रित किये जानेसे बढ़कर विशेष सम्मान और कौन हो सकता है ? इसी परिषद्में नियमित व्याख्यानोंकी श्रेणीके अतिरिक्त विशेष श्रेणीके भी व्याख्यान दिये जाते हैं जो फ्राइडे इवनिङ्ग डिस्कोर्स (शुक्रवार-संध्या-व्याख्यान) के नामसे प्रसिद्ध हैं । इन अधिवेशनोंमें प्रसिद्धि-प्राप्त विशेषज्ञोंकेद्वारा किसी नवीन आविष्कार वा किसी महान् वैज्ञानिक सिद्धान्तके नयेसे नये विकासपर एक घंटेका व्याख्यान दिलाया जाता है । फ्राइडे ईवनिङ्ग डिस्कोर्समें व्याख्यान देना अद्वितीय सत्कार समझा जाता है । व्याख्यानदाता इतिहास-प्रसिद्ध भवनमें जाकर उस स्थानपर खड़ा होता है जहां डेवी और फैरेडे खड़े होकर अपने व्याख्यान देते थे और बिना किसी परिचय कराए व्याख्यान आरम्भ कर देता है । परिचय

कराए जानेकी आवश्यकता नहीं होती क्योंकि इस स्थानपर वही व्याख्यान दे सकता है जो सारे वैज्ञानिक संसारमें प्रसिद्ध समझा जाता है । वह अपना व्याख्यान समापति वा श्रोतागणको सम्बोधन करके नहीं आरम्भ करता जैसा साधारणतः प्रचार है वरन् एकाएक आरम्भ कर देता है क्योंकि यह मान लिया जाता है कि वहांका व्याख्यान सारे संसारकेलिए दिया जाता है - किसी विशेष जन समुदायके लिए नहीं । यह अनोखापन किसी नवीन दर्शकको जो रायल इन्स्टीट्यूशनके गत इतिहाससे परिचित नहीं है अचम्भेमें डाल देता है । अल्बे मारल स्ट्रीटमें बड़े बड़े विद्वान और सुशिक्षित श्रोतागण ही देख पड़ते हैं । सड़कमें खड़े मोटरों और गाड़ियोंके कारण इतनी भीड़ हो जाती है कि मार्ग बन्द हो जाता है । रास्तेके रुक जानेसे भी काममें बहुत कुछ हर्ज होता है इसलिए मार्गको बहुत देरतक बन्द न रखनेकेलिए यह परमावश्यक है कि व्याख्यान ठीक नौ बजे आरम्भ किया जाय और ठीक दसबजे समाप्त कर दिया जाय । यह परम्परागत रीति एक बार जब रायल इन्स्टीट्यूशनके उत्साहित श्रोतागणने एक स्वरसे गुरुजीके व्याख्यानको जारी रखनेकेलिए प्रार्थनाकी थी तोड़ देनी पड़ी ।

विद्युत् तरंगपर गुरुजीका व्याख्यान

रायल इन्स्टीट्यूशनमें व्याख्यान देनेका अद्वितीय सम्मान गुरुजीको तीन बार प्राप्त हुआ था । पहले पहल १८९७ की २६ वीं जनवरीके दिन गुरुजीने रायल इन्स्टीट्यूशनके श्रोताओंको विद्युत्-तरंगके व्याख्यानसे चकित और प्रसन्न कर दिया था । जिस यन्त्रका उन्होंने प्रचार किया वह ऐसा पूर्ण है कि बहुत ही सूक्ष्म और चकित कर देनेवाले प्रयोग ऐसी शुद्धताके साथ दिखलाये गये कि विश्वास ही नहीं होता था । लार्ड रेल्लेने धन्यवाद देते हुए कहा कि इस अद्भुत निर्देशनकी सत्यता प्रमाणित करनेकेलिए यदि दो एक बार प्रयोग बिगड़ जाता तो अच्छा होता । जो स्थान

फाराडे और टिंडल ऐसे प्रयोग कर्त्ताओंके प्रयोगिक निर्देशनोंको देख चुका है वहां लार्ड रैलेकी इस प्रशंसासे बढ़कर और क्या हो सकती है ? गुरुजीकी अद्वितीय प्रयोग सम्बन्धी कार्य-पटुताने पाश्चात्य संसारमें इतना प्रभाव डाला कि वह सचमुच पूर्वके जादूगर कहलाने लगे। प्रसिद्ध हिरम मैक्सिम जो तत्कालीन बड़े बड़े वैज्ञानिकों और आविष्कार कर्त्ताओंमेंसे था गुरुजीके प्रयोगोंसे इतना चकित हुआ कि व्याख्यान समाप्त होनेपर उसने अपनेको केवल हिरम यन्त्र-वैज्ञानिक बतला कर गुरुजीसे भेट की। व्यक्तिगत कृपाकेलिए प्रार्थना करते हुए उसने गुरुजीके हाथ यह अनुभव प्राप्त करनेकेलिए छूना चाहे कि उनके हाथकी स्पर्शशक्ति कितनी सूक्ष्म है जिससे प्रकृतिकी नाड़ीको भी वह बड़े कौशलसे देख सकते हैं। इन प्रयोगिक कुतूहलोंकी अपेक्षा गुरुजीकी काल्पनिक दृष्टि भी किसी प्रकार कम कुतूहलजनक नहीं थी क्योंकि इसी दृष्टिसे उन्होंने पदार्थोंके विद्युत-आणविक गुण सम्बन्धी बहुत सी नई बातें पहली ही बार वैज्ञानिक संसारको बतलाई थीं। एक व्याख्यानमें सर हेनरी रास्कोने उनकी कार्य प्रणालीके विषयमें कहा था “यह उन पदार्थोंकी आन्तरिक आणविक बनावटके जाननेका द्वार खोल देनेवाली हैं जो साधारण नेत्रोंकेलिए बिलकुल अपार-दर्शक है और जिसकी जांच करनेका अन्य साधन अभीतक दृष्टिगोचर नहीं हुआ था परन्तु अब यह इतना प्रत्यक्ष है जैसे आकाश वा दिनका प्रकाश।” इसी व्याख्यानमें एक और महत्वका आविष्कार प्रकट किया गया। यह कुछ वस्तुओंकी Selective transparency चयनात्मक पारदर्शिताके सम्बन्धमें था जिसके कारण वही पदार्थ एक स्थितिमें रखनेसे बिलकुल पारदर्शक और दूसरी स्थितिमें जो पहली स्थितिसे समकोण बनाती हो रखनेसे बिलकुल अपारदर्शक हो जाता था। जब गुरुजी यही व्याख्यान

देनेकेलिए बर्लिनमें हेल्महोल्ट्ज़की प्रयोगशालामें बुलाये गये, अध्यापक वारवर्गने जो हेल्महोल्ट्ज़के पदके उत्तराधिकारी थे गुरुजीको व्याख्यान-शालामें ले जाते हुए दूरसे ही अपने गवेषणालयको दिखलाया परन्तु उस गवेषणाके रहस्यको जिसमें चारवर्षसे स्वयम् लगे हुए थे गुप्त रखा। यह गवेषणा ऐसे महत्वकी समझी जाती थी कि उसको विशेष प्रकारसे गुप्त रखना आवश्यक था। इसलिए गवेषणालयका द्वार आध इंच ही खोलकर जल्दीसे बन्द कर लिया गया। जिस समय गुरुजी अपने प्रयोगोंका प्रबन्ध व्याख्यानशालामें कर रहे थे उस समय अध्यापक वारवर्गका ध्यान किसी विशेष वस्तुकी ओर खिंचा। यह एक विशेष प्रकारका स्फटिक था जिसको गुरुजीने पहले ही पहल खोज निकाला था जिसमें विद्युत्-तरंगकेलिए चयनात्मक पारदर्शिताका अद्भुत गुण था। इस गुणका निर्देशन भी उस चकित अध्यापकके सामने आध ही मिनटमें कर दिया गया। गुरुजीको बड़ा आश्चर्य हुआ कि वह अध्यापक तुरन्त ही व्याख्यान-शालासे बाहर भपटकर निकल गया और अपने सहकारी कार्लको लिवाते हुए और यह कहते हुए लौटा कि जो बात ४ वर्षसे निरन्तर खोज करते हुए भी नहीं प्रतिपादित हो सकी थी वह एक भारतीयसे क्षणभरमें कर दिखायी गई।

अध्यापक वारवर्ग भौतिक विज्ञानमें वस्तुतः प्रथम स्थान ग्रहण करनेके योग्य थे। इसीलिए उनकी प्रयोगशालामें अमेरिकाके बड़े प्रसिद्ध जिज्ञासु अध्यापक मिलिकन पधारे थे जिनकी परम-परमाणुक भार सम्बन्धी नापोंने वैज्ञानिक संसारको चकित कर दिया है। उस समय अध्यापक मिलिकन विद्युत्तरंगोंके विषयमें कुछ खोज करना चाहते थे, इसलिए उन्होंने अध्यापक वारवर्गसे कुछ सहायता चाही। इसपर जर्मनके विद्वान्ने कहा ‘इस विषयमें कलकत्ताका बोस नामक मनुष्य खोज कर रहा है जो ऐसा मनुष्य है कि दूसरोंके करनेकेलिए कुछ

बाकी नहीं छोड़ता”। यह समझकर वह अमेरिकन विद्वान् दूसरे विषयकी ओर भुका जिसमें उसने बहुत सी नवीन गवेषणाएं भी कीं। इस फ्राइडे ईवनिंग डिस्कोर्समें प्रयोगोंकी सफलता केवल उस (wireless detector) तार-रहित परम-ग्राहकके कारण हुई जो सूक्ष्मसे सूक्ष्म तरंगोंको निश्चयपूर्वक मालूम कर सकता था और जिसको गुरुजीने स्वयम् खोज निकाला था। इस प्रकारके परम-ग्राहकका महत्व व्यापारिक उपयोगके कारण बहुत बढ़ गया था। इसलिए व्याख्यानके आरम्भमें ही एक सिडीकेटके सभापतिने गुरुजीके पास जाकर उस आविष्कारका पेटेन्ट करानेकी आज्ञा मांगी। परन्तु गुरुजीने अपने वैज्ञानिक खोजोंका बेचना स्वीकार नहीं किया जिसपर इलेक्ट्रिकल इंजीनियरनामक पत्रने अपना आश्चर्य यों प्रकट किया:

“इस अद्भुत यंत्रका रहस्य किसी समय गुप्त नहीं रखा गया अतएव सारा संसार इसको व्यवहारमें लाकर धन कमा सकता है।”

इस व्याख्यानकी सफलता इतनी बड़ी हुई कि एक प्रसिद्ध विश्वविद्यालयका बड़े महत्वका अध्यापन कार्य गुरुजीको, यदि स्वीकार होता, लोग सौंपनेकेलिए तैयार हो गये। गुरुजीके बहुतसे मित्रोंने जोर देकर कहा कि अन्तर्जातीय कारणोंसे भी युरोपके वैज्ञानिक संसारमें यह सम्मानित पद ग्रहण करना और गवेषणाओंके जारी रखनेका परम अवसर न जाने देना उचित है। परन्तु गुरुजीका यह दृढ़ विचार नहीं ढिगा कि प्रत्येक भारतवासीका यह कर्तव्य है कि वह अपने देशवासियोंके दुखको अपना दुख समझकर उसमें शरीक हो। इसलिए उनका स्थान भारतवर्षमें ही रहेगा और वह अपने देश और उस विद्यालयके लिए काम करेंगे जिसमें उन्होंने उस समय प्रवेश किया था जब उनको कोई जानता भी न था। परदेसमें गुरुजीको उस प्रशंसासे बढ़कर सन्तोषजनक और कोई नहीं मालूम हुई जिसे इलेक्ट्री-

शिअन नामक पत्रने गुरुजीके देश और कालेजके सम्बन्धमें यों की थी:—

“वैज्ञानिक संसार डाकूर वसुके उन गवेषणाओंकेलिए बहुत ही ऋणी है जिनको उन्होंने पूर्णकरके सारे संसारमें प्रकट कर दिया है। इन गवेषणाओंसे भारतवर्षका बहुत कुछ नाम हुआ और विशेषकर प्रेसीडेन्सी कालेज कलकत्ताका नाम हुआ जहांसे डाकूर वसु इस देशमें पधारे हैं।”

गुरुजीके रायल इन्स्टीट्यूशनवाले व्याख्यानके अन्तिम अंशका स्मरण अब भी बार बार होता है जब उन्होंने श्रोतागणसे एक बृहदाकार विद्युत् आर्गनकी * जिसमें असंख्य छिद्र लगे हुए हों और प्रत्येक छिद्रसे एक विशेष आकाश-स्वर निकलता हो कल्पना करनेको कहा।

“एक अदृश्य हाथकी कल्पना कीजिए जो भिन्न भिन्न छिद्रोंको बहुत ही शीघ्रताके साथ दबा रहा हो और स्वरोंकी उच्चताको बढ़ा रहा हो। इस प्रकार आकाश-स्वरके स्पन्दन प्रतिसैकिंड एकसे दस, सौ, हजार, लाख, करोड़, अरब, खरब इत्यादितक बढ़ते जायेंगे! परन्तु जिस समय यह आकाश-समुद्र जिसमें हम सब उठते बैठते चलते फिरते और रहते हैं इन सब असंख्यों तरंगोंसे लुब्ध होता है हम लोगोंको इनका कुछभी ज्ञान नहीं हो सकता, क्योंकि हमारी किसी इन्द्रिमें ऐसे तरंगोंको मालूम करनेकी शक्ति नहीं है। जब आकाश-स्वरके स्पन्दन उससे भी अधिक होने लगते हैं हम लोगोंको थोड़ी देरकेलिए तापका कुछ ज्ञान होने लगता है। यह परिज्ञान केवल उसी समय होता है जब स्पन्दन एक सैकिंडमें कई खरबका होने लगता है। इससे भी अधिक स्पन्दनसे हमारे नेत्रोंपर कुछ प्रभाव पड़ने लगता है। पहले पहल आकाश-स्वर रक्तवर्ण दीखेगा फिर जैसे जैसे स्पन्दन बढ़ते जाते हैं और और रंगका

* आर्गन—एक प्रकारका अंग्रेजी बाजा होता है जिससे वायुके विशेष रुकावट देकर छिद्रोंद्वारा निकालनेपर स्वर निकलता है। छिद्रको स्टाप कहते हैं।

प्रकाश दृष्टिगोचर होने लगता है। यह परिज्ञान उस समय होता है जब स्वरके स्पन्दन प्रतिसैकिंड ४०० खरबसे ८०० खरबतक होते रहते हैं। इनसे अधिक संख्यामें स्पन्दन होने लगे तो भी हमारी परिज्ञान शक्तियां अनुभव नहीं कर पातीं। इससे हमारा ज्ञान आगे बढ़नेसे रुक जाता है। प्रकाश की तनिक सी चमकके बाद अद्भुत अंधकार ही अंधकार है।

पदार्थोंकी सर्वव्यापिनी परिज्ञान-शक्तिपर व्याख्यान

दूसरी बार रायल इन्स्टीट्यूशनके सामने गुरुजी पदार्थोंकी सर्वव्यापिनी परिज्ञान शक्तिके आविष्कारका महत्व दिखलानेकेलिए बुलाए गए थे। इस समय उन्होंने (automatic graphs) स्वतः प्रवृत्तलेखनोंकेद्वारा जीवितों और अजीवितोंकी खींचातानी (stress and strain) के सामान्य इतिहासका प्रतिपादन किया। उस स्मरणीय दिन १० मई १९०१ ई० का रोमांचकारी व्याख्यान अब भी वही भाव उत्पन्न कर देता है।

“जिस समय इन स्वतः अंकित लेखोंको सूक गवाही में देखी और इनमें सर्वव्यापिनी एकताकी अवस्थाका अनुभव किया जिसमें सभी वस्तुएं—राग जो प्रकाश-तरंगमें फरकता है, हमारे पृथ्वीके असंख्य जीव और प्रकाशमान सूर्य जो हमारे ऊपर चमकते हैं—गुंथी हुई हैं, तभी मैं पहले पहल उस संदेसेका थोड़ासा अंश समझनेके योग्य हुआ जिसकी घोषणा मेरे पूर्वज गंगाजीके किनारे तीन सहस्र वर्ष पहले कर चुके थे। वह सन्देश यह है :—

“जो इस परिवर्तनशील जगतके बहुत्वमें एकत्वका अनुभव करते हैं, सनातन सत्यका ज्ञान उन्हींको है अन्य किसीको नहीं, अन्य किसीको नहीं।”

इस तीसरे अवसरपर गुरुजीको वनस्पति-वर्गके मूक संसार सम्बन्धी नूतन आविष्कारोंपर व्याख्यान देनेकेलिए कहा गया। लार्ड रेलेंगे जो गुरुजीके काममें बड़ी रुचि रखते थे प्रयोगकी

अत्यन्त सूक्ष्म गतिको समझकर जिसकी सफलता श्रुतको अनियमित अवस्थापर बहुत कुछ निर्भर थी, यह कहला भेजा कि एक या दो प्रयोगोंसे अधिकका यत्न न किया जाय। व्याख्यानका समय एक घंटेसे किसी प्रकार बढ़ाया नहीं जा सकता था इसलिए बीचमें तनिक सी गड़बड़से भी सफलतामें बहुत कुछ बाधा पहुंच सकती थी। सर मिचेल फोस्टर ऐसे सिद्धहस्त प्रयोगकर्ता भी रायल इन्स्टीट्यूशनके सामने अपने एक व्याख्यानके आरम्भमें मेढ़कके हृत्स्पन्दनके एका-एक रुक जानेसे जो उस अवसरपर प्रतिपादनका विषय था इतना घबड़ा गए कि कुछ न कह सके। शरीर धर्म-विज्ञानका कोई प्रयोग इतना सरल नहीं है तो भी अपने समयके प्रमुख शारीर धर्म-वेत्ताओंकी श्रेणीमें होते हुए भी उस अवसरपर प्रयोगके दुहरानेमें असमर्थ हो गए। इसी कारण कठिन प्रयोगोंके प्रतिपादनकेलिए यही कहा जाता था “मत करो”। गुरुजीके व्याख्यानकेलिए एक अद्भुत प्रयोग विशेष प्रकारसे सोचा गया। विषय था रश्मि-रंगोंका प्रभाव और साबुनकी भिल्लीपर परावर्तित होते ही उसका अपूर्व परिवर्तन जिससे (sympathetic vibration) अनुकम्पित कम्पनका सिद्धान्त दिखलाया जाता। मिस्टर हाथने, जो टिंडलके विशेष सहायक रह चुके थे और इस समय रायल इन्स्टीट्यूशनकी प्रयोगशालाके अध्यक्ष थे हम लोगोंसे कहा कि व्यर्थ साहस करना उचित नहीं है। उन्होंने मुझे अकेलेमें समझाया कि गत सप्ताहमें ही जब वह साबुनकी भिल्ली सम्बन्धी कुछ प्रयोग कर रहे थे जिनको एक प्रसिद्ध वैज्ञानिकने करनेको कहा था भिल्ली अचानक उसी क्षण फट गयी जब अवसर आया। इसी प्रकार उन्होंने और भी उदाहरण दिये।

पौदोंके स्वतः लेखनपर व्याख्यान

इन सब सम्मतियोंके विरुद्ध गुरुजी यह भली-भांति समझते थे कि उनके सिद्धान्त कई वर्ष सर्वसाधारणके सन्मुख रह चुके हैं और अब

केवल उस अविश्वासको मिटाना रह गया है जिससे वह सबको मान्य हो जायं। प्रत्यक्ष निर्देशनके अतिरिक्त और कोई साधन नहीं है जो सर्वसाधारणको विश्वास करादे। इसलिए उन्होंने प्रयोगका दिखलाना ही ठाना और विफल मनोर्थ होनेकी भी कुछ परवाह नहीं की। रायल इन्स्टीट्यूशनके कई सहायक अध्यापक प्रयोग दिखलानेके कामोंमें सहायता देनेको तैयार थे परन्तु गुरुजीने कहा कि भारतवासियोंके सिवाय अन्य किसीसे इस निर्देशनके काममें सहायता न ली जायगी जिससे सारा संसार जाने कि अकेले भारतवर्षसे ही संसारको यह ज्ञान प्राप्त हुआ। सवेरा होते ही गुरुजी हम लोगोंको लेकर रायल इन्स्टीट्यूशनमें पहुँचे जहाँ प्रबन्धशाला (preparation room) में हम लोग अपने प्रयोगोंका प्रबन्ध एक मेज़पर कर सकते थे जिसका तख्ता ज्योंका त्यों व्याख्यान आरम्भ करनेके कुछ पहले व्याख्यानशालामें उठा लाया जा सकता था। मेरे साथी उस समय ज्योतिप्रसाद सरकार थे। गुरुजीने सारी सामग्रीके एक एक अंशको अच्छी तरह देखा भाला और हम लोगोंसे नियमपूर्वक विधान ठीक करनेको कहा। अब तक हमारे चित्त बहुत ही उद्विग्न थे परन्तु जब समय आ गया गुरुजीने हम लोगोंसे सारे उद्देश्यों और चिन्ताओंको हटा देनेकेलिए कहा क्योंकि पहलेसे जिन जिन बातोंकी आवश्यकता प्रतीत होती थी उनका प्रबन्ध कर लिया गया था। इसलिए भविष्यकी चिन्ता करना व्यर्थ था। तब हम लोग शान्त हो गये और परिणामकी शंका भी मिट गयी। गुरुजीका व्याख्यान पैदोंके स्वतः अंकन और उनके गूढ़ आशयपर था। विद्याके इस बड़े केन्द्रके पास ही काच-सामुद्रिकवेत्ताओं और रहस्यवेत्ताओंकी बड़ी भारी भारी संस्थाएं बांड स्ट्रीटमें थी। गुरुजीने अपना व्याख्यान इन्हीं संस्थाओंके आचार्योंका कुछ वर्णन करते हुए आरम्भ किया जो प्रायः अपरोक्षज्ञानवादकी सीमा-

तक पहुँच चुके थे और दावा करते थे कि किसी मनुष्यका आचरण और उसकी पूर्वावस्था केवल उसके हस्तलेखसे बतला सकते थे। ऐसे दावोंकी सच्चाईपर अविश्वास किया जा सकता है; परन्तु इसमें कोई सन्देह नहीं कि मनुष्यकी हस्तलेखन शैली उसकी मानसिक और शारीरिक दशाके परिवर्तनसे बहुत कुछ बदल जाती है। इस समय प्रसिद्ध गनपौडर पडयन्त्रके रचयिता गैफ़ाक्सकी जांच होनेके पहलेके और फांसीकी आज्ञा हो जानेके बादके हस्ताक्षरोंके फोटो पर्देपर दिखलाये गये। इन हस्ताक्षरोंकी भिन्नता तुरंत ही दिखने लगी। गैफ़ाक्सके अंत समयकी वांकी और ऐंटी लिपि, जिसको उसने पृथ्वीपर उस दिनके प्रातःकालके अंधेरेमें अपने अपराधोंकी लिखित स्वीकृतिपर लिखा था स्वयम् उन विचारोंका भेद खोल रही थी जो एकान्त कारागारमें उस भयानक रात्रिमें उत्पन्न हुए थे जिसके सवेरे उसको फांसी होने वाली थी। यह इतिहास परीक्षात्मक आंखोंके सामने मानवी स्वलेखनोंकी टेढ़ी सीधी रेखाओंकेद्वारा प्रत्यक्ष दिखने लगा। शान्तावस्थामें वनस्पति जीवनका गुप्त इतिहास भी ऐसा ही होता है। आंधी, पानी, धूप, छांह, ग्रीष्म ऋतुकी गरमी और जाड़ेका शीत, वृष्टि, अनावृष्टि और कितने अन्य प्रकारकी घटनाएं वनस्पतियोंपर गुज़र जाती हैं। यह सब वनस्पतियोंपर किस प्रकारका निर्दय व्यवहार करती हैं और कौनसा प्रभाव छोड़ जाती हैं यही सब प्रश्न उठाते हुए गुरुजीने समझाया कि किस प्रकार वनस्पतियां अपना आन्तरिक जीवन वृत्तान्त बाहरी धर्कोंके प्रत्युत्तरमें अंकनद्वारा प्रकट कर सकती हैं। अब प्रयोगोंकी श्रेणी आरम्भ हुई। प्रत्येक प्रयोग पिछले प्रयोगसे विचित्र समझ पड़ता था। सावुनकी फिल्ली जो प्रकाशको परावर्तित करती थी फटी नहीं वरन् दूरसे एक चिल्लानेके शब्दके उत्तरमें अनुकम्पित कम्पन करने लगी। रंग-चित्र (colour pattern) जो अबतक विलीनावस्थामें था मोरके हरे और पिघले सुवर्णके रंगोंके

भंवरमें बदल गया। लाजवन्तीके पैदेने जो मेज़-पर रखा हुआ था अपने आप अपने स्थायविक धक्कोंकी गति अंकित कर दी। वन-चांडाल वा टेलिग्राफ़ स्तान्तेने अपने स्पन्दनके धक्कोंको अंकित कर दिया और मृत्युका धक्का लगनेपर मृत्युके कष्टप्रद ऐंठनको भी लिख दिया। यह सब प्रयोग बड़ी सफलतापूर्वक दुहराये गये जिससे समय व्यर्थ नष्ट नहीं होने पाया। एक प्रयोग समाप्त होने-पर श्रोतावृन्दकी जिसमें युरोपके प्रसिद्ध प्रसिद्ध विद्वान् सम्मिलित थे उत्साहवर्द्धक करतलध्वनि गूंज उठती थी। जिस समय गुरुजीने उन मूक साधियोंके इतिहासको जो हमारे घरके आसपास चुपचाप फलते फूलते हैं और उनके करुणामय जीवनको जिसमें बोलनेकी सामर्थ्य नहीं है सुनाकर व्याख्यान समाप्त किया, उस समय सब श्रोता अवाक बैठे रह गये जिससे सारी मंडलीमें शान्तिका साम्राज्य स्थापित मालूम होता था।

चतुर बैरिस्टर

[ले० प्रेमवल्लभ जोषी, बी० एस-सी०]

गताङ्कसे आगे

आज रूसके राज्यमें रणका डंका बज रहा है। चारों ओर लोग जोशमें भरे हुए फिर रहे हैं। सड़कोंपर झंडे लिये हुए लोगोंके झुण्डके झुण्ड चले जा रहे हैं। जिधर देखो उधर “Long live Russia” “Long live the Little Father” ‘रूसका अटल राज रहै’ ‘हमारे छोटे पिता अमर हों’ की ध्वनि सुनाई दे रही है। इधर परेड हो रही है, उधर लोग भागे चले जा रहे हैं कहीं कुछ कहीं कुछ—

* * * *

इस सबका कारण ?

आज रूसने जर्मनीके विपरीत युद्ध करनेकी ठानी है। आज ज़ारने भी अपने मित्र राष्ट्री फ्रांस

General साधारण]

बेलजियम तथा सर्बियाकी रक्षा करनेका प्रण किया है। आज रूसकी सेनाको १० घंटेके भीतर रणकेलिए कूच करनेका हुक्म हुआ है।

यही सब जोशका कारण है। इसीसे सब खलवली मची हुई है। भट्टाचार्यजी भीड़को काटतेहुए विसमार्क होटलकी ओर चले जा रहे थे। इनके चेहरेसे मालूम होता था कि ये बहुत घबराए हुए हैं। खैर, ये विसमार्क होटल पहुंच सोधे मानकरके कमरेमें घुसे। मानकर इस समय अपने कमरेकी खिड़कीसे रूसी लोगोंका तमाशा देख रहे थे। भट्टजीने पीछेसे पहुंच एक चपत इनके जड़ ही तो दी और बोले “कहो क्या हाल है ? रुपया आया कि नहीं ?” मानकर लज्जित होकर “अभी नहीं आया, लेकिन आता ही होगा। जल्दी क्या है ?”।

भट्ट०—देखो मानकर ! तुमसे हम एक काम लेना चाहते हैं। यहां लड़ाई छिड़ गई है। जाने क्या हो क्या न हो। तुम हमारे इस रेडियमको लेकर आज ही हिन्दुस्तान चले जाओ। वहां पहुंच इसे बड़ी सावधानीसे रखना। मुझको अभी २०, ४० लेकचर और सुनने हैं। फिर मैं भी आऊंगा। हिन्दुस्तानमें ही इस रेडियमको बेच लेंगे। बोलो क्या विचार है ? अगर स्वीकार करो तो मैं तुम्हें रास्तेका खर्च भी दे देता हूं और हिन्दुस्तान पहुंचकर यदि वह रेडियम हमें पूरा पूरा सौंप दिया तो हम ३ हजार रुपया भी छोड़ देंगे। बोलो ? ”

“अहा ! हा ! नेकी और पूछ पूछ ”—मानकरको इससे अच्छा और क्या मिल सकता था। ये तुरन्त तैयार हो गए और अपने एक दो मित्रोंके नाम कौलम्बोको पत्र लिख आप लाश्वारी होटल पहुंचे। भट्टाचार्य बाबू पिचब्लैन्डीके टुकड़ोंको बड़ी सावधानीसे एकत्रित कर रहे थे। कांटा तराजू सब तैयार था। मानकरके पहुंचते ही भट्ट बाबू कीटको तोलने लगे कुल १००५ पौंड बैठा।

मानकर—ठीक है।

भट्टा—देखोजी 'आहारे व्यवहारे च त्यक्त लज्जा सुखी भवेत्' इस कारण तुम हमको एक रुक्का लिखदो कि इतना रेडियम पाया।

मानकर तुरन्त राजी हो गए। मेज़पर बैठकर आपने रुक्का लिखना शुरू किया।

"मैं कि मानकर बेटा पी. टी. मानकर महाजन कौलम्बोका बिना किसीके फुसलाए या बहकाए, अपने होश हवाशके साथ लिख देता हूँ कि मैंने आज ता० ५ दिसम्बर सं० १९१४ को मि० भट्टाचार्यजीसे १००१ पौंड रेडियमकी कीट पाई। इसे मैंने बहिष्कृत हिन्दुस्तान पहुँचा देनेकी प्रतिज्ञा की है, जिसके बदलेमें मुझे भट्टाचार्य बावूने राह खर्च देनेका और तीन हजार रुपये जो इन्होंने मुझे कर्ज़ दिये हैं छोड़ देनेका वादा किया है।

गवाह दः क्यूचोमी।

मैनेजर, लाश्वारी होटल

मानकर साइबीरियासे चल पड़े। इनके आनेके बाद तारद्वारा रुपया पहुँचा। तबतक भट्टाबाबू भी पैट्रोग्रैड पहुँच गए थे। तार कौलंबो वापिस आया। घरमें हाहाकार मच गया। मानकर क्या हो गए। भट्टा बावूने भी तारद्वारा रुपया स्वीकार नहीं किया।

इस चिन्तामें मग्न बूढ़े पी. टी. मानकर इधर उधर तार उड़ा रहे थे कि एकाएक पिछले इतवारको विलायती डाकका लिफाफा ले दीनानाथ उनके पास गए और उनको उनके पुत्रका कुशल-समाचार सुनाया। मानकरने अपने पत्रमें रेडियमका हाल तो लिखा था पर आगे यह नहीं कहा था कि उसने अपना हिस्सा बेच डाला है।

बस, यही महाजनके घरमें खुशीका कारण है। एक तो इकलौता बेटा दूसरे इतने वर्षोंके

उपरान्त घर लौटकर आया खुशी न हो तो क्या हो।

मिस्टर मानकरको भी घर पहुँचनेकी बड़ी खुशी हुई। आज एक मित्रके घर भोजन पाया, कल दूसरेके, परसों टी पार्टी—दो माह यों ही बीत गए। रेडियमके बक्सका ख्यालतक भी न रहा।

एक दिन सन्ध्याके तीन बजे मिस्टर मानकर टेनिस खेलनेकी तैयारी कर रहे थे कि तारवाला तार लेकर पहुँचा। मानकरने तार फाड़कर पढ़ा था कि उनको रेडियमकी सुध आई। तार भट्टाचार्यजीने कलकत्तेसे भेजा था और उसमें यह लिखा था—

"Arrived yesterday coming to take Radium Friday" अर्थात् मैं कल आ पहुँचा शुक्रवारको रेडियम लेने आऊंगा।

अब तो मानकर टेनिस वैनिस सब भूल गए और रेडियमके बक्सको निकाल उसकी कीट तोलने लगे। १—२—३—४—१००१ पोण्ड हैं! यह क्या? ४ पौंड क्यों कम हो गया। फिर तोला वही १००१ पौंड बैठा। हाय हाय अब क्या होगा भट्टाजीका स्वभाव सबको मालूम ही है। वह अपने पिताको भी न छोड़ें। अब तो वह अवश्य ही नालिश करेंगे।

मानकर शोकसागरमें डूब गए। किनसे कहें क्या कहें बौक्स खोला भी न था कील काँटे सब जुड़े हुए थे। फिर यह कैसे घट गया कहीं वहाँ तो तोलनेमें गलती नहीं हो गई थी। नहीं जी वहाँ तो स्पिंगदार तराजू थी उसकी सुई ठीक १००५पर थी। वही तराजू यहाँ भी है फिर क्या कारण है।

मानकरके ऊपर घोर दशा आई हुई है क्या हो क्या न हो!

मंगल, वृहस्पति, शुक्र, आज शामको मानकरके जीवनका फ़ैसला है, आज मानकरका मान भट्टा बाबूके हाथ है। सिर्फ़ चार पौंडकी कमी है वह कमी भी शायद भट्टा बाबू इन्हें क्षमा ही कर दें। पर इस कीटमें!

नहीं ऐसा कदापि नहीं होगा। रुक्मा भट्ट बाबूके पास है, उसमें साफ़ लिखा हुआ है कि १००५ पौण्ड वापिस देंगे।

भट्ट बाबू आपहुँचे। आज ही रातको आप कलकत्ते वापिस जायेंगे। आपने आ हाथ मुँह धोया और कुछ भोजन कर मि० मानकरसे कीट तोलनेको कहा।

मानकरका हाथ कांप रहा है। कीट तोली गई—१००१ पौंड बैठी।

भट्ट—क्यों चार पौंड क्या हो गई ?

मानकर—भाई क्या कहूँ ईश्वर सान्नी है, मैंने नहीं ली।

भट्ट०—तो क्या मैंने ली। देखो मानकर भलाईका बदला हमको यह मिला। जिनकी विपत्तिमें रक्षाकी उनका यह वर्ताव, वेईमानी है—लाकर ४ पौ० कीट रक्खो नहीं तो हम नालिशकर देंगे।

मानकर—भाई सच कहता हूँ। मेरे पास कीट नहीं है। तोलकर देखा सिर्फ १००१ पौ० निकली। बाकी कहाँ गई मुझे नहीं मालूम। निश्चय जानो मैं ४ पौण्डकेलिए वेईमानी नहीं करूंगा। बक्सको मैं बड़ी हिफाज़तसे लाया। कहीं खोलातक नहीं यह मेरा मन्दभाग्य है। विश्वासघात करना मेरे आगे बड़ा पाप है। सच जानो यह कुछ भ्रम होगा।

भट्ट०—अच्छा तो लाओ हमारे ३ हजार रुपये।

मानकर—क्यों साहेब रुक्मेमें क्या लिखा है ?

भट्ट०—रुक्मा अगर पूछोगे तो अदालतमें बातें करूंगा—

मानकर (गुस्से-डराते किसे हो, कर लो जो कुछ करना हो। रुपया शर्तके मुताबिक मुझे नहीं देना है। रहा ४ पौंडका झगड़ा सो मुझे पूर्ण विश्वास है कि इसका कोई कारण होगा, सो न्यायाधीशके सामने भुगत लेंगे। पाठक, यह

कहनेकी आवश्यकता नहीं है कि भट्ट बाबूने मानकरके ऊपर १२ हजारकी नालिश कर दी।

[असमाप्त]

चुम्बक

[ले० शालग्राम भार्गव, एम० एस-सी०]

भूमिका



पृथ्वीपर सैकड़ों जगह और भारत-वर्षमें कहीं कहीं, विपेशतः गवालियर राज्यमें, एक प्रकारका काला पत्थर मिलता है जिसमें यह शक्ति होती है कि लोहेकी चीज़ोंको अपनी ओर खँच लेता है, जो उससे जाकर चिपट जाती हैं। चिपटी हुई चीज़ोंको छुड़ानेसे यह स्पष्टतया ज्ञात हो जाता है कि लोहेकी चीज़ उस काले पत्थरकी ओर खिंची जा रही हैं। इस काले पत्थरको जिसमें लोहेकी वस्तुओंको अपनी ओर खँचनेकी शक्ति है लोहचुगा अथवा चुम्बक कहते हैं।

इस समय मैं यह नहीं बतला सकता कि भारतमें पहिले पहल चुम्बक किसने और कहाँ पाया, पर ऐसी बातें बतलाई जा सकती हैं कि जिनसे पाठक कुछ अनुमान लगा सकते हैं। गुजरातमें प्राचीन कालका बना हुआ एक मन्दिर था जिसमें ठाकुरकी प्रतिमा हवामें लटकी हुई थी। जब मन्दिरपर आघात हुआ और मन्दिर तोड़ने और मूर्ति खंडित करनेकी इच्छासे चार कोनोंमेंसे एक कोना गिराया गया तो मूर्ति भी पृथिवीपर गिर पड़ी। इससे केवल इतना ही नहीं प्रतीत होता है कि जिस समय मन्दिर बना उस समय चुम्बक मिलता था किन्तु यह भी प्रतीत होता है कि बनानेवाले यह भी जानते थे कि चारों ओर चुम्बक किस प्रकार लगावें कि लोहेकी वस्तु हवामें लटकी रहे। उस समयके भारतवासियोंका चुम्बक सम्बन्धी ज्ञान बड़ी उच्च कोटिका था, और यदि इस शास्त्र-

Magnetism चुम्बकत्व]

में बराबर उन्नति होती चली आती तो वर्तमान समयमें न मालूम वह कितनी उन्नत दशामें होता ।

परन्तु किसी कारणसे इस विषयमें अधिक गवेषणाएँ नहीं हुई । भारतवासियोंको केवल इतना ही मालूम रहा कि चुम्बक लोहेको अपनी ओर खँच लेता है । कभी कभी कोई बालक अपनी चतुराई दिखानेकेलिए एक सुई थालीमें रख और एक छोटासा चुम्बक उँगलियोंके बीचमें छिपा थालीके नीचे इधर उधर चलाता है, जिससे सुई भी थालीमें इधर उधर चलने लगती है । यह कर्तव्य दिखला कर बालक कहता है कि उसकी उँगलीमें अद्भुत शक्ति है जिसके कारण सुई उसकी उँगलीके साथ साथ चलती है । इससे यह स्पष्ट है कि देशकी प्रचलित बातोंको बच्चे शीघ्र ही जान जाते हैं जिससे उनकी शिक्षामें बड़ा सुभीता होता है ।

चीनका इतिहास देखनेसे ज्ञात होता है कि ५००० वर्ष पूर्व भी वहाँके नाविक एक स्थानसे दूसरे स्थानको जानेकेलिए दिशाका पता इसी चुम्बकसे लगाया करते थे । यह हम आगे बतावेंगे कि इससे दिशाका पता कैसे चलता है । यूरोप-वाले आजकल भी जहाज़ोंपर इससे ही दिशाका पता चलाते हैं । हिन्दू जो बड़े ज्योतिषी थे दिशाका पता तारोंसे लगा लेते होंगे । यूरोपके इतिहासमें चुम्बकका उल्लेख ११ वीं शताब्दीमें मिलता है । इसके पश्चात् वहाँके लोग उसके गुणोंकी खोजमें लग गए और उससे असीम लाभ उठाया ।

चुम्बकके गुण

किसी कागज़के टुकड़ेपर एक चुम्बक रखो और लोहेका बुरादा अथवा लोहेके वारीक तारोंके छोटे छोटे टुकड़े उसपर बुरक दो । चुम्बकको हाथमें उठा लो और उसे उलटा कर दो जिससे कि उसका वह तल जिसपर आपने लोहेका बुरादा डाला था नीचे अथवा पृथ्वीकी ओर हो जाय । बुरादा

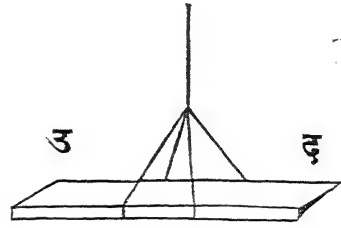


चित्र नं० १

चुम्बकके बीचके भागसे गिर जायगा और इतना भाग छोड़ शेष चुम्बकपर दोनों छोरोंतक लगा रहेगा । बुरादा अधिकांश सिरोंपर ही चिपटा रहेगा जिससे यह प्रतीत होता है कि सबसे अधिक आकर्षण शक्ति सिरोंपर है; इसीलिए इनको चुम्बकीय शक्तिका केन्द्र अथवा केन्द्र कहते हैं ।

एक तागेके सिरोंपर इस प्रकारके दो फँदे बनाओ कि उनमें रखा हुआ चुम्बक सीधा लटका रहे जैसा चित्र नं० २ में दिखलाया गया है । थोड़ी

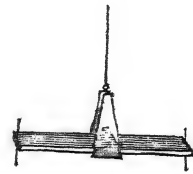
देरतक चुम्बक इधर उधर घूमता रहेगा फिर इस प्रकार ठहरेगा कि उसका एक सिरा उत्तरकी ओर और दूसरा दक्षिण-



चित्र नं० २

की ओर होगा । जो सिरा उत्तरकी ओर हो उसपर लाल स्याही, पेन्सिल अथवा रेतोसे एक चिन्ह बना दो जिससे यह पहचान लिया जाय कि कौनसा सिरा उत्तरकी ओर रहता है । इस प्रकार लटकाया हुआ चुम्बक एक क्षितिज धरातलमें चारों ओर घूम सकता है । यह चुम्बक लटकानेकी बहुत ही सरल रीति है किन्तु और भी कई रीतिसे लटकाये हुए चुम्बक पाठकोंके देखनेमें आवेंगे । दो रीतियाँ अधिक प्रचलित हैं । उनको हम वर्णन किये देते हैं:—

(१) एक कागज़की रकाव बना लेते हैं और उसको धागेसे लटका देते हैं । (चित्र ३)



चित्र नं० ३

(२) कभी कभी पीतलके तारमें दो आँकड़े अथवा कुन्दे लगा लेते हैं । इस तारको डोरेसे लटका देते हैं, और चुम्बकको कुन्दोंमें रख देते हैं । (चित्र ४)

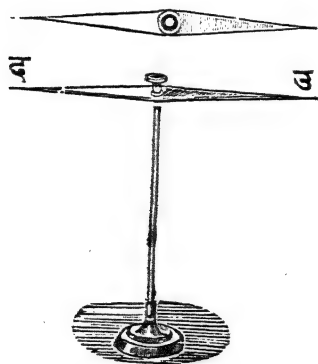
(३) यह रीतियां तो चुम्बकको लटकानेकी



चित्र नं० ४

हैं। चुम्बक लटकाये जानेकी वजाय चूलपर भी रखा जा सकता है। चुम्बकके बीचमें एक छेद कर लेते हैं। और उस छेदमें एक छोटा सा प्याला लगा देते हैं जिसकी भीत पीतलकी किन्तु पैदा शीशे अथवा पत्थरका होता है। इसको एक नौकीली कीलपर रख देते हैं। चित्र ५।

इस रीतिसे चूलपर रखा हुआ चुम्बक भी क्षितिज धरातलमें चारों ओर घूम सकता है। इस प्रकारके छोटे छोटे चुम्बक दिग्दर्शक या दिक्सूचक (कृतुब



चित्र नं० ५

नुमा Compass needle) के नामसे बाज़ारमें मिलते हैं। यह एक छोटेसे बक्समें बन्द होते हैं जिससे हवासे न हिल सकें। इस बक्सका ढकना शीशेका होता

है जिसमेंसे चुम्बक दीखता रहता है।

इस प्रकारसे लटकाये हुए चुम्बकको जो क्षितिज धरातलमें प्रत्येक ओर घूम सकता हो, यदि हाथसे किसी ओर हटा दिया जाय तो यह फिर घूम घामकर अपनी पहली स्थितिमें आकर ही ठहरेगा। जो सिरा पहिले उत्तरकी ओर था वह उत्तरकी ओर ही आ जायगा। यदि यह सिरा दक्षिणकी ओर भी कर दें तो भी यह उधर नहीं ठहरेगा और घूमकर फिर उत्तरकी ओर ही

आजायगा। ऐसे क्षितिज धरातलमें घूमनेवाले चुम्बकसे दिशाका पता चल सकता है इसलिए इसका नाम दिक्सूचक पड़ा।

इस दिक्सूचक चुम्बकके पास एक लोहेका टुकड़ा लाओ। चुम्बक लोहेके टुकड़ेकी ओर खिच आयेगा। इससे यह मालूम हुआ कि चुम्बक ही लोहेको नहीं किन्तु लोहा भी चुम्बकको अपनी ओर खिंचता है अर्थात् इन दोनोंका खिंचाव अथवा आकर्षण परस्पर है और जो दोनोंमेंसे अस्थिर होता है वही स्थिरकी ओर खिंचता है।

एक दूसरा चुम्बक लो और उसको भी इसी प्रकार लटकाकर उसके उत्तरी और दक्षिणी सिरे मालूम कर लो। फिर इनमेंसे एकको लटकाकर दूसरेका उत्तरी सिरा लटके हुए चुम्बकके उत्तरी सिरेके पास लाओ तो देखोगे कि लटके हुए चुम्बकका उत्तरी सिरा उससे दूर हटने लगता है। यदि दक्षिणी सिरा लाया जाय तो लटके हुए चुम्बकका उत्तरी सिरा उसकी ओर खिंचेगा। इसी प्रकार लटके हुए चुम्बकके दक्षिणी सिरेके पास दूसरे चुम्बकका दक्षिणी सिरा लानेसे वह हटेगा, और उत्तरी सिरा लानेसे वह खिंचेगा। इन प्रयोगोंसे यह मालूम हो गया कि समान (सजातीय) सिरे एक दूसरेको हटाते हैं और असमान (विषम जातीय) सिरे एक दूसरेको खिंचते हैं। हटाना (निराकरण) ही चुम्बककी पहिचान समझना चाहिये क्योंकि चुम्बक लोहेकी ओर भी खिच आता है।

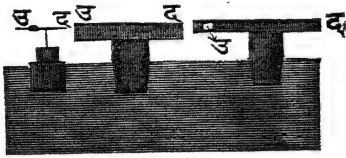
चुम्बकका एक और गुण यह है कि जो लोहेका टुकड़ा उसके पास रखा जाता है वह भी चुम्बक बन जाता है। चुम्बकको एक लकड़ीके टुकड़ेपर रखिये, और उसके पास एक मुलायम लोहेकी छुड़ उतनी ही उंचाईपर रखिये। लोहेके छोटे छोटे टुकड़े इस छुड़के पास लानेसे उसी प्रकार चिपट जायेंगे कि जैसे चुम्बकसे चिपटते हैं। बीचमें बिलकुल नहीं होंगे, सिरोंपर अधिक चिपट

जायँगे और चुम्बकके हटानेसे पृथ्वीपर गिर जायँगे। यदि चुम्बक और लोहेके टुकड़ोंको पृथ्वीपर ही रखते तो यह बात न दिखाई देती। चुम्बक फिर छड़के पास लानेसे लोहेके टुकड़े उससे फिर चिपट सकते हैं किन्तु फिर चुम्बक हटानेसे फिर गिर जायँगे।

यह मुलायम लोहेका टुकड़ा उस अस्थिर चित्तवाले मनुष्यकी तरह है जो जबतक सतसंगमें रहता है अच्छे काम करनेको उद्यत रहता है परन्तु जैसे ही सतसंगसे हटा कि सद्बिचारोंको भी त्याग देता है। परन्तु कड़ा लोहा और फौलाद इस मुलायम लोहेकी तरह नहीं हैं। इनके टुकड़ोंमें हटानेपर भी कुछ चुम्बकत्व बच रहता है। वास्तवमें मुलायम लोहेमें भी कुछ न कुछ चुम्बकत्व बच ही रहता है, पर यह बहुत ही कम होता है। लोहे और फौलादमें केवल द्रजेका ही अन्तर है।

यदि लोहेकी छड़के पास चुम्बकका उत्तरी सिरा हो तो इसके उस सिरके पास जो चुम्बकसे दूर है एक दिग्दर्शक लानेसे मालूम हो जायगा कि लोहेकी छड़का वह सिरा उत्तरी है और पासवाले सिरके पास दिग्दर्शक लानेसे वह दक्षिणी सिरा निकलेगा। इसके जांचनेमें चुम्बकका पास होना थोड़ीसी कठिनाई डालेगा।

यदि चुम्बकका दक्षिणी सिरा इसके पास हो तो लोहेके टुकड़ेका दूरवाला सिरा दक्षिणी



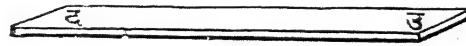
चित्र नं० ६

होगा और पासवाला उत्तरी, केवल चुम्बकके छोरोंकी स्थिति बदल देनेसे ही यह बात देखी जा सकती है। इससे हमको मालूम हो गया कि चुम्बक अपने पास रखे हुए लोहेको चुम्बक बनाता है और इस लोहेका चुम्बकके पासका सिरा उस चुम्बकके सिरके असमान और दूरवाला सिरा समान होता है। इससे यह फल निकाल सकते हैं कि चुम्बक

लोहेको लोहा समझकर नहीं खींचता किन्तु चुम्बकका वह सिरा जिसके पास लोहा आता है पहिले उस लोहेके पासवाले सिरमें असमान सिरा उत्पन्न कर देता है और तब दोनों असमान सिरों आपसमें एक दूसरेको खींचते हैं। (खेदा चित्र ६)

इस चुम्बकको लोहे अथवा फौलादके किसी टुकड़ेपर १०-१५ बार फेरनेसे वह लोहे वा फौलादका टुकड़ा स्वयं ही चुम्बक बन जाता है। इसी कारण बाजारमें यह चुम्बक पत्थर (प्राकृतिक चुम्बक) बहुत कम मिलता है। बनाये हुए (कृत्रिम चुम्बक) मिलेंगे और वे पांच प्रकारके होते हैं।

१. दीर्घाकार जैसा चित्र के ऊपरके भागमें दिखाया गया है।



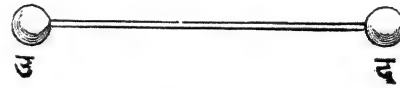
चित्र नं० ७



चित्र नं० ८

२-३. चौकोर अथवा गोलदंड। चुम्बक देखो चित्र ७ और ८।

४. वनेटी की शकलका चुम्बक (चित्र ९)



चित्र नं० ९

५. घोड़ेकी नालकी तरह मुड़ा हुआ अथवा नालचुम्बक।

अब आप कोईसा भी चुम्बक लेकर किसी मोड़ो बुननेकी सुई अथवा किसी टूटी घड़ीके फुनरके टुकड़ेको चुम्बक बनालें या बना बनाया पतला चुम्बक जिसको तोड़ सकें ले लें। बीचमें इसके



चित्र नं० १०

कोई शक्तिका केन्द्र नहीं है। अब यदि चुम्बकको दोनों हाथोंमें ऐसे थामें कि दहने हाथमें उत्तरी और बाएँमें दक्षिणी सिरा हो और बीचमेंसे तोड़ें तो आप यह समझेंगे कि केवल उत्तरी सिरा दहने हाथमें और दक्षिणी सिरा बाएँ हाथमें रह जायगा। परन्तु प्रत्येक टुकड़ेके सिरोंको दिक्चुचकके पास ले जानेसे ज्ञात होगा कि हर एक टुकड़ेके उत्तरी और दक्षिणी सिरें हैं। जो सिरा पहिले उत्तरी था वह उत्तरी ही रहा और जो पहिले दक्षिणी था वह दक्षिणी ही रहा पर उत्तरी सिरेवाले टुकड़ेका दूसरा सिरा दक्षिणी और दक्षिणी सिरेवालेका दूसरा सिरा उत्तरी हो गया। लोहेका बुरादा डालनेसे मालूम होगा कि प्रत्येक टुकड़ेके सिरोंपर बुरादा लग गया है और मध्य भाग खाली है। चुम्बकके दो टुकड़े करनेसे उसके जैसे ही दो चुम्बक पैदा हो जाते हैं। इसी प्रकार तोड़ तोड़कर चुम्बकके कितने ही टुकड़े क्यों न करलें प्रत्येक भाग चुम्बक ही मिलेगा। इससे यह समझा जाता है कि चुम्बकका प्रत्येक अणु ही चुम्बक है। लोहेके प्रत्येक अणु को भी चुम्बक ही समझना चाहिये क्योंकि केवल चुम्बक फेरनेसे लोहा चुम्बक हो जाता है। उसके स्वभावमें इतना बड़ा परिवर्तन अवश्य हो जाता है किन्तु टुकड़ेको चुम्बक बनानेके पहिले और पीछे अच्छीसे अच्छी तराजूमें भी तोलनेसे उसके बोझमें कोई अन्तर नहीं मिलता है। रासायनिक क्रियाओंसे इस लोहेके टुकड़ेकी जाँच करनेसे मालूम होगा कि चुम्बक बननेके बाद भी वह ऐसा ही लोहा है जैसा पहिले था। इसलिए मानना पड़ता है कि लोहेका प्रत्येक अणु वास्तवमें चुम्बक ही होता है। जिन क्रियाओंसे साधारण लोहेको चुम्बक बनाते हैं, उनका प्रभाव केवल लोहेके अणुओंको एक विशेष क्रमसे लगा देना है। यह सिद्धान्त नीची दी हुई परीक्षा करनेसे शीघ्र समझमें आ जायगा। एक लोहेका चौखटा बनाओ जिसके चारों वाजू बराबर और अलग अलग हो सकें। चारोंको चुम्बक

बनालो फिर चारोंको इस प्रकार जोड़ो कि एकका उत्तरी और दूसरेका दक्षिणी सिरा मिला रहे जैसा चित्र में दिखलाया गया है। इस चौखटेके चारों द उ टुकड़े चुम्बक हैं पर इस प्रकारका उ द चौखटा साधारण परीक्षाओंसे चुम्बक न मालूम न होगा। इससे यह सिद्ध उ द हुआ कि साधारण अवस्थामें लोहेके अणु-चुम्बक इस प्रकारसे जुड़े रहते हैं कि मालूम न हों किन्तु चुम्बक इन अणुओंको इस प्रकार फेर देता है कि उसमें चुम्बकत्व आ जाता है। जब चुम्बकत्व आ जाना केवल अणुओंकी रचनाका बदलना ही है तो एक अवस्था ऐसी भी आ सकती है जिसमें रचनाका पूरा परिवर्तन आ जावे और उसके पश्चात् और कुछ न हो सके और अधिक चुम्बकत्व लोहेमें न लाया जा सके। जब लोहा इस अवस्थाको पहुँच जाय तो उसकी अवस्थाको परिपूर्ण अवस्था कहते हैं।

वेदान्त मोमांसा

(ले० कन्नोमल एम. ए.)

वेदान्त



ब्रह्म सत्य है, जगत मिथ्या है, और जीव ब्रह्म है—यही सब वेदान्तका सार है।

जैसे आकाशके साथ अंधकार मिला है वैसे ही ज्ञानसे अज्ञान मिला है। यह अज्ञान जिसे अविद्या अथवा माया कहते हैं संसारका कारण है। जीवका अज्ञान दूर करना वेदान्त दर्शनका मुख्योद्देश है।

ब्रह्म

ब्रह्म अखण्ड सत्त्विदानन्द है। मन और वाणीसे परे है और जो कुछ है उस सबका एकमात्र आधार है। वह एक है और वही वास्तविक सत्य है। उसके सिवा और कुछ सत्य नहीं है।
[Philosophy दर्शन शास्त्र]

आत्मा

जीव अथवा आत्मा वास्तवमें ब्रह्म ही है। क्योंकि ब्रह्मके सिवा और कोई वास्तविक सत्य वस्तु नहीं है। जब आत्मा ब्रह्म ही है तो निश्चय एक ही है—अनेक नहीं है। जो ब्रह्मके लक्षण हैं वे ही आत्माके लक्षण हैं। जो भिन्नता दिखाई देती है उसका कारण अविद्या है। अध्यारोप* नियमसे आत्मामें जगत बन जाता है और अपवाद नियमसे जगत दूर होकर केवल नित्य शुद्ध आत्मा ही रह जाती है। आत्मा ब्रह्मका दूसरा नाम है। इसलिए जो कुछ है वह ब्रह्म ही है।

अविद्या (माया)

ऐसी वस्तु जो सत् है न असत् है बल्कि अनिर्वचनीय है और जिसमें सत्त्व रजस् और तमस् तीन गुण हैं और जो ज्ञानकी विरोधी है और केवल भान रूप ही है वही माया है।

जबतक ये तीनों गुण एकसे रहते हैं अर्थात् सम्यावस्थामें होते हैं तो जगत भी नहीं होता। जब तमोगुणकी अधिकता होती है तो इसमें जोम होता है जिसका परिणाम जगतोत्पत्ति है।

मायामें दो शक्तियां हैं :—

१—आवरण शक्ति

२—विज्ञेय शक्ति

आवरण शक्तिसे वस्तुका यथार्थरूप ढक जाता है और विज्ञेय शक्तिसे मिथ्या कल्पना हो जाती है। बादलका टुकड़ा सूर्यके सामने आनेसे सूर्यको दृष्टिसे छिपा लेता है इसी तरह आवरण शक्तिके द्वारा आत्मा नहीं दिखाई देती। अंधेरेमें सूखे वृक्षको देखकर भूतकी कल्पना हो जाती है। इसी तरह विज्ञेय शक्तिसे आत्मापर मिथ्या जगतकी कल्पना होती है।

कोई मनुष्य अंधेरेमें एक कोठेमें गया। वहाँ एक रस्सीका टुकड़ा पड़ा था। इसे देखकर वह मनुष्य डर गया और उसे सर्प जाना। बाहर

आकर एक दीपक लिया और फिर प्रवेश किया तो प्रकाशसे ज्ञात हुआ कि वह रस्सीका टुकड़ा है—सर्प नहीं।

इस उदाहरणमें रस्सीका असली रूप दिखाई नहीं देना एक बात है। रस्सीपर सर्पकी कल्पना होना दूसरी बात है। प्रकाशसे रस्सीका असली रूप ज्ञात होना तीसरी बात है।

पहिलीका कारण आवरण शक्ति है। दूसरीका विज्ञेय शक्ति और तीसरीका वेदान्त शास्त्रका ज्ञान।

इसी प्रकार समझना चाहिये कि माया अपनी इन दो शक्तियोंद्वारा आत्मा छुपाकर उसपर जगतकी कल्पना कर देती है। इसलिए जगत वास्तवमें सत्य नहीं है परन्तु व्यवहारिक सत्ता रखता है।

अब यह लिखते हैं कि मायासे जगतकी किस प्रकार उत्पत्ति होती है। पहिले मायाका कारण शरीर है अर्थात् जितनी माया है वह सब ब्रह्मके कुछ भागसे मिली है जिसमें सत्त्वगुण प्रधान है।

संसारभरकी वस्तुओंका यह शरीर भांडार है। इस माया पुंजके साथ जो ब्रह्मका भाग मिला है वह ईश्वर कहलाता है। यह ईश्वर सर्वज्ञ सर्वशक्तिमान् और सबका नियन्ता है।

इस शरीरमें सत्त्वगुण प्रधान है इसलिए यह आनन्दसे परिपूर्ण है। इसे आनन्दमय कोष भी कहते हैं।

इसकी सुषुप्ति अर्थात् स्पष्टरहित निद्राके आनन्दकी अवस्था है। स्थूल और सूक्ष्म शरीर जिनका आगे वर्णन होगा उनका यह लयस्थान है अर्थात् कारण शरीर इनके परे है।

यह जगत भरका कारण शरीर हुआ। इसी तरह प्रत्येक मनुष्यका कारण शरीर समझना चाहिये। इस कारण शरीरका चैतन्य जो ईश्वरका एक भाग है प्राज्ञ कहलाता है और मायाकी

* पृष्ठ...पर देखो

मलिन उपाधियोंके कारण अल्पज्ञ और अनीश्वर है।

इसी शरीरके कारण अपनेपनकी कल्पना होती है। जैसे समस्त जगतका कारणशरीर आनन्दमयकोष कहलाता है ऐसे ही यह भी कहलाता है। इसकी अवस्था भी सुषुप्ति है और जीवके सूक्ष्म और स्थूल शरीरका लयस्थान है।

समस्त जगतका कारण शरीर और एक व्यक्तिका कारण शरीर अलग अलग नहीं हैं किन्तु एक ही हैं। यह केवल दृष्टिका ही अंतर है।

वन और वृक्ष पृथक् पृथक् नहीं हैं। जलाशय और जल पृथक् पृथक् नहीं हैं।

जब सब वृक्षोंके समूहको एक दृष्टिसे देखते हैं तो वन है।

जब वृक्षोंको पृथक् पृथक् देखते हैं तो वृक्ष हैं।

इसी तरह जलाशय और जलके उदाहरणको समझिये। सब जीवोंको एकत्र कर देखना समष्टि है और उन्हीं जीवों को पृथक् पृथक् कर देखना दृष्टि है।

वृक्षोंके समूहको वन कहना समष्टि रीतिसे है और वनके अलग अलग अंशोंको वृक्ष कहना व्यष्टि रीति है। इस तरह जब सब माया पुंजका ब्रह्म चैतन्यसे मिला एकत्र देखते हैं तो समष्टि है और जब प्रत्येक शरीरको पृथक् पृथक् देखते हैं तो व्यष्टि है। ईश्वर और प्राज्ञ एक ही हैं। ईश्वर समष्टिसे है और प्राज्ञ व्यष्टि दृष्टिसे।

जैसे वन और वृक्षोंमें सब आकाश नहीं लय हो जाता किन्तु बाहर बहुत कुछ बच रहता है इसी तरह सब मायापुंजमें सब ब्रह्म नहीं आजाता बहुत बाहर रह जाता है। केवल एक अंश मात्र ही मायासे मिला है। जो अवशिष्ट ब्रह्म रहा उसकी अवस्था तुरीय या तुर्य है।

जगतकी उत्पत्ति ब्रह्मसे इस तरह समझी जाती है जैसे मकड़ीके जालेकी उत्पत्ति मकड़ीसे। मकड़ी जालेके निमित्त और उपादान दोनों कारण है। तन्तुको बनाती हुई निमित्त कारण है और

तन्तुके उसके शरीरसे पैदा होनेसे उपादान कारण है। ऐसे ही आवरण और विक्षेप शक्तियोंद्वारा अज्ञान-युक्त चैतन्य अपनी प्रधानतासे जगतका निमित्त कारण है और अपनी उपाधियोंकी प्रधानतासे उसका उपादान कारण।

उत्पत्तिक्रम

तमः प्रधान विक्षेप शक्तिवाले अज्ञान युक्त चैतन्यसे आकाश उत्पन्न हुआ, आकाशसे वायु, वायुसे अग्नि, अग्निसे जल, जलसे पृथिवी।

संसारमें जो जड़ताकी प्रधानता दिखाई देती है उससे ज्ञात होता है कि इसमें तमोगुणकी अधिकता है। ये पांचों स्थूल तत्व हैं और इनसे सूक्ष्म शरीर बना है।

स्थूल शरीरके १७ अवयव हैं अर्थात् ५ ज्ञानेन्द्रिय, ५ कर्मेन्द्रिय, ५ वायु, मन और बुद्धि।

अन्तःकरणकी वृत्ति जो निश्चय करती है बुद्धि है।

अन्तःकरणकी वृत्ति जिसमें संकल्प विकल्प होते हैं मन है।

अनुसंधान और अभिमान युक्त अन्तःकरण है।

सूक्ष्म शरीरमें तीन कोष हैं—(१) विज्ञानमय कोष (२) मनोमय कोष (३) प्राणमय कोष।

बुद्धि और ज्ञानेन्द्रियां मिलकर विज्ञानमय कोष है।

मन और कर्मेन्द्रियां मिलकर मनोमय कोष है।

पंच प्राण और कर्मेन्द्रियां मिलकर प्राणमय कोष है।

विज्ञानमय कोष अपनेको कर्ता मानकर और सुख दुःखका भोक्ता समझकर इस और परलोकमें आता जाता रहता है; वही जीव है। इन तीनों कोषोंमें विज्ञानमय कोष ज्ञान-शक्तिमान होनेसे कर्ता है, मनोमय कोष इच्छा-शक्तिमान होनेसे कारण रूप है और प्राणमय कोष क्रिया शक्तिमान होनेसे कार्य रूप है।

इन तीनों कोषोंसे संयुक्त सूक्ष्म शरीर आवागमनमें साथ रहता है।

इन शरीरोंके चैतन्यको समष्टि रूपसे सूत्रात्मा कहते हैं। इसे हिरण्यगर्भ अथवा प्राण भी कहते हैं क्योंकि वह सब सूक्ष्म शरीरोंमें प्रविष्ट है और तीनों कोषोंमें जिनसे ज्ञान, इच्छा और क्रिया हो सकती हैं विद्यमान है। इसकी स्वप्न अवस्था है।

इसी चैतन्यको व्यष्टि रूपसे देखा जाय तो तैजस है। सूत्रात्मा और तैजस मन-विकारसे सूक्ष्म विषयोंका अनुभव कर सकते हैं।

जैसे वन और वृक्षोंमें भेद नहीं है उसी तरह सूत्रात्मा और तैजसमें नहीं है।

स्थूल शरीर

स्थूल तत्व वे हैं जो पाँचों सूक्ष्म तत्वोंके मेल-से बने हैं। इन पाँचोंके मिलानेको पंचीकरण कहते हैं।

पंचीकरण समझनेको नीचे लिखा उदाहरण देखिये।

प्रत्येक तत्वका अर्द्ध भाग लो और बाकीके अर्द्ध भागकी जगह अवशिष्ट चारों तत्वोंके अर्द्ध-भागोंके चौथाई चौथाई भाग मिलाओ तो एक तत्वमें पाँचों तत्व मिल जायँगे। दूसरे शब्दोंमें यह कहना है कि पंचीकृत तत्वोंमेंसे प्रत्येक तत्व में $\frac{1}{5}$ अपना तत्व है और $\frac{4}{5}$ प्रत्येक बाकीके चार तत्वोंका।

जैसे पंचीकृत आकाश तत्वमें $\frac{1}{5}$ आकाश तत्व $\frac{1}{5}$ वायु, $\frac{1}{5}$ अग्नि, $\frac{1}{5}$ जल और $\frac{1}{5}$ पृथिवी तत्व हैं।

इन पंचीकृत तत्वोंसे सब लोक और सब स्थूल शरीर उत्पन्न हुए हैं। जो खाने और पीनेकी वस्तुएँ हैं वे भी इन्हींसे निर्मित हैं।

स्थूल शरीर चार प्रकारके हैं

१. जरायुज-जो गर्भसे उत्पन्न हैं जैसे मनुष्य पशु आदि।

२. अंडज-जो अंडेसे उत्पन्न हैं जैसे पत्नी, सर्प आदि।

३. स्वेदज-जो पसीनेसे उत्पन्न हैं जैसे जू, मच्छड़ आदि।

४. उद्भिज-जो पृथिवीको फोड़कर उत्पन्न हैं जैसे लता वृक्षादि।

इन सब स्थूल शरीरोंको भी समष्टि और व्यष्टि दृष्टिसे देखिए।

जो चैतन्य सब स्थूल शरीरोंसे मिला है वैश्वानर अथवा विराट कहलाता है। यह शरीर अन्नमयकोष है और जागृत इसकी अवस्था है।

जो चैतन्य प्रत्येक व्यक्ति शरीरसे मिला है विश्व कहलाता है। इसे भी अन्नमय कोष कहते हैं और जागृत इसकी अवस्था है।

सूक्ष्म शरीरोंकेद्वारा विराट और विश्व सब स्थूल पदार्थोंका अनुभव कर सकते हैं।

सारांश

ब्रह्मका जो भाग समस्त माया अर्थात् अज्ञान-से मिला है और जिसके कारण संसारकी उत्पत्ति है तीन शरीरोंमें विभक्त है अर्थात् :-

१. कारण शरीर—इसमें समस्त माया पुंज शामिल है। जो चैतन्य इसमें मिला है उसे समष्टि दृष्टिसे ईश्वर और व्यष्टि दृष्टिसे प्राज्ञ कहते हैं। इस शरीरको आनन्दमय कोष भी कहते हैं और सुषुप्ति इसकी अवस्था है।

२. सूक्ष्मशरीर—यह शरीर शुद्ध सूक्ष्म अपंचीकृत तत्वोंका बना है और १७ अवयव रखता है अर्थात् ५ ज्ञानेन्द्रिय ५ कर्मेन्द्रिय ५ वायु, मन और बुद्धि। जो चैतन्य इसमें मिला है उसे समष्टि दृष्टिसे हिरण्यगर्भ अथवा सूत्रात्मा अथवा प्राण और व्यष्टि दृष्टिसे तैजस कहते हैं। विज्ञानमय, मनोमय और प्राणमय ये तीन कोष इसमें हैं। स्वप्न इसकी अवस्था है।

३. स्थूल शरीर—यह शरीर पंचीकृत तत्वोंका बना है। इसके चैतन्यको समष्टि दृष्टिसे वैश्वानर और व्यष्टि दृष्टिसे विश्व कहते हैं। इस शरीरको अन्नमय कोष भी कहते हैं। इसकी अवस्था जागृत है।

४. चौथी अवस्था वह है जिसमें शुद्ध माया रहित ब्रह्म है। उसे चतुर्थ अथवा तुरीय अवस्था कहते हैं।

अध्यारोप और अपवाद

अध्यारोप—सत्चिदानन्द ब्रह्म वस्तुमें माया प्रपञ्च अवस्तुका आरोप करना अध्यारोप है।

उदाहरण—किसी रस्सीके टुकड़ेको अंधेरेमें सर्प समझना अर्थात् रस्सीके वास्तविक रूपको नहीं जानकर उसमें सर्पकी मिथ्या कल्पना करना; इसी तरह शुद्ध सत्चिदानन्द ब्रह्ममें संसारकी कल्पना करना, पूर्वोक्त अध्यारोप नियमसे ही है।

अपवाद—अध्यारोप नियमके विपरीत अर्थात् असत्यको हटाकर सत्य वस्तुका ज्ञान प्राप्त करना है। इस नियमसे ज्ञान प्राप्त होता है कि संसार असत्य है—केवल ब्रह्म ही सत्य है।

यह संसार सत्य वस्तु ब्रह्मका विकार नहीं किन्तु विवर्त है जो देखने मात्रका ही है—वास्तवमें कुछ नहीं है।

अध्यारोपसे संसारकी उत्पत्ति आदिका और अपवादसे ब्रह्मका ज्ञान प्राप्त होता है।

पहले ही कह आये हैं कि ब्रह्मसे मिली हुई त्रिगुणात्मिक मायासे संसार उत्पन्न हुआ है। पहिले आकाश, आकाशसे वायु, वायुसे अग्नि, अग्निसे जल, जलसे पृथिवी, इसी तरह और क्रम है।

यह अध्यारोप नियम है अर्थात् ब्रह्ममें अवस्तुका आरोप करना है।

इसके विपरीत करना अर्थात् यह समझना कि पृथिवी जलसे, जल अग्निसे, अग्नि वायुसे, वायु आकाशसे उत्पन्न हुई और आकाश मायासे उत्पन्न हुआ और माया असत्य है; केवल ब्रह्म ही ब्रह्म है। यह अपवाद नियम है।

अध्यारोपको Synthetical method और अपवादको Analytical method कह सकते हैं।

अविद्याभ्रम दूर करनेके उपाय

जैसा कि लिख आये हैं आत्मा ब्रह्म ही है इसलिये उसमें कोई दोष नहीं है। जो उपाधियाँ अविद्या की उत्पन्न की हुई हैं उन्हींके कारण उसका वास्तविक स्वरूप छिपा हुआ है। यदि उपाधियाँ हटा दी जायं तो शुद्ध सत्चिदानन्द ब्रह्म रह जाय। इन उपाधियोंके हटानेका नाम ही आत्मशुद्धि है जिसके ये उपाय हैं:—

१ श्रवण २ मनन ३ निदिध्यासन ४ समाधि

श्रवण

छुः साधनोंद्वारा सर्व वेदान्त वाक्योंका अद्वितीय ब्रह्ममें तात्पर्य समझना श्रवण है।

छुः साधन ये हैं:—

१ उपक्रमोपसंहारौ २ अभ्यास ३ अपूर्वता ४ फल ५ अर्थवाद ६ उपपत्ति।

१. उपक्रमोपसंहारौका अर्थ प्रकरणका आरंभ और अंत है। जो विषय किसी पुस्तकमें दिखाया जाय उसका प्रकरणके आरंभ और अंतमें वर्णन हो। जैसे छान्दोग्य उपनिषद्के छठे प्रपाठके आदि और अंतमें अद्वितीय ब्रह्म वस्तुका इस भांति प्रतिपादन है—“एक मेवाद्वितीयम्” “ऐतदात्ममिदं सर्वम्”।

२. अभ्यास—जिस वस्तुका प्रकरणमें प्रतिपादन है उसका बार बार उस प्रकरणके मध्यमें प्रतिपादन होना जैसे उसी छान्दोग्य उपनिषद्के प्रपाठमें “तत्त्वमसि” वाक्य उसमें नौ दफा आया है।

३. अपूर्वता—प्रकरणमें जिस वस्तुका प्रतिपादन है वह किसी तरह इन्द्रियोंका विषय नहीं है, जैसा छान्दोग्य उपनिषद्के उसी प्रपाठमें सिद्ध किया है।

४. फल—प्रकरणमें जो आत्मज्ञान वा उसका अनुष्ठान प्रतिपादन किया हो उसीका ज्ञान प्राप्त करनेका प्रयोजन। उदाहरणकेलिये छान्दोग्य उपनिषद्का छठा प्रपाठ देखिये।

५. अर्थवाद-प्रकरणमें जिस विषयका प्रतिपादन हो उसीकी स्थान स्थानपर प्रशंसा करना । (छान्दोग्य उपनिषत्का छटा प्रपाठ देखो)

६. उपपत्ति—प्रकरणके प्रतिपाद्य विषयके अर्थसाधनमें जो युक्तियां बार बार कहीं हों जैसे उसी प्रपाठमें एक मृत्पिंडसे समस्त मृन्मय वस्तुओंका ज्ञान बताया है ।

मनन

जिस अद्वितीय ब्रह्म वस्तुका श्रवण किया है उसका वेदान्त अर्थानुसार निरंतर चिन्तन करना मनन है ।

निदिध्यासन

विजातीय देहादि वस्तुओंको छोड़कर अद्वितीय ब्रह्म सम्बन्धी वस्तुओंके प्रत्यय प्रवाहका नाम निदिध्यासन है ।

समाधि

समाधि दो प्रकारकी है—१ सविकल्प २ निर्विकल्प ।

सविकल्प समाधि—जिसमें ज्ञाता और ज्ञानादिके विकल्पलयकी अनपेक्षा हो और अद्वितीय ब्रह्मके आकारकी आकारता हो जाय ऐसी चित्तवृत्तिके अवस्थानका नाम सविकल्प समाधि है ।

इस समाधिमें चित्तकी वृत्तिके ब्रह्ममें लय कर देना है और इसका कुछ विचार नहीं रखना है कि ज्ञाता और ज्ञानमें भेद है या नहीं । जैसे मिट्टीसे बनेहुए हाथी आदिका ज्ञान भी हो परन्तु सब मिट्टी ही दिखाई दे । इसी तरह चाहे द्वैत भी भान होता हो परन्तु सब अद्वितीय ब्रह्म ही दिखाई दे वह सविकल्प समाधि है ।

निर्विकल्प समाधि—बुद्धिकी वृत्तिका अद्वितीय ब्रह्ममें उसीका आकार बनकर एक भावसे अवस्थान होना निर्विकल्प समाधि है । इसमें ज्ञाता ज्ञानादिके भेदकी कोई अपेक्षा नहीं रहती है । जैसे लवण पानीमें मिलकर पानीका रूप ही हो जाता है और पानी ही पानी दिखाई देता है इसी तरह ब्रह्ममें चित्तवृत्ति लीन हो जानेसे सिवा ब्रह्म-

के और कुछ नहीं दिखाई देता । इस अवस्था और सुषुप्ति अवस्थामें यह भेद है कि सुषुप्ति अवस्थामें तो चित्तवृत्ति विद्यमान रहती है और निर्विकल्प समाधि अवस्थामें नहीं । दोनोंमें चित्तवृत्तिका भान नहीं होता है—केवल चित्तवृत्ति रहने और नहीं रहनेका ही भेद है :—

निर्विकल्प समाधिके आठ अङ्ग और हैं :—

अर्थात्—१ यम २ नियम ३ आसन ४ प्राणायाम ५ प्रत्याहार ६ धारणा ७ ध्यान ८ समाधि ।

यम

अहिंसा, सत्य, अस्तेय (अर्थात् चोरी नहीं करना) ब्रह्मचर्य्य और परिग्रह (दानादि नहीं लेना) ये पांच यम हैं ।

नियम

शौच (शुद्धि रखना) संतोष, तप, स्वाध्याय (जप) और ईश्वर पूजन । ये पांच नियम हैं ।

आसन

आसन अनेक हैं—जैसे पद्मासन, स्वस्तिकासन, अर्द्धासन आदि

प्राणायाम

रेचक, पूरक, कुम्भक प्राणनिग्रहके उपाय हैं ।

प्रत्याहार

इन्द्रियोंको अपने अपने विषयमें विचरनेसे अलग करना प्रत्याहार है ।

धारणा

अद्वितीय ब्रह्ममें इन्द्रियोंका लगाना धारणा है ।

समाधि

सविकल्प समाधिका पहिले विवरण हो चुका है । निर्विकल्प समाधिमें चार चीजें विघ्न डालनेवाली हैं अर्थात् लय, विक्षेप, कषाय और रसास्वाद ।

अखण्ड ब्रह्ममें चित्तवृत्तिके नहीं लगनेसे निद्रा आना यह लय है । अखण्ड ब्रह्ममें चित्तवृत्तिका नहीं लगना किन्तु और किसी चीजमें लग जाना यह विक्षेप है ।

लय विक्षेप भी नहीं हैं तथापि चित्तवृत्तिका रागादि वासनासे अखंड ब्रह्मपर नहीं लगना यह कषाय है ।

अखण्ड ब्रह्ममें चित्तवृत्ति नहीं लगनेसे सविकल्प आनन्दका स्वाद आना अथवा समाधि के आरम्भमें सविकल्प आनन्दका स्वाद आना—यह रसास्वाद है।

जब इन विघ्नोंसे बचकर चित्त निर्वात दीपके समान अचल होकर अखंड चैतन्यमात्र ठहरता है तब निर्विकल्प समाधि होती है।

जीवनमुक्त

जो मनुष्य इसी देहमें अज्ञानसे बने हुये कर्म संशयादिको छोड़कर बन्धन रहित होकर अखंड ब्रह्ममें ही तत्पर होजाता है और अखंड ब्रह्म और अपनेमें कुछ भेद नहीं समझता क्योंकि अखंड ब्रह्मको अपनी आत्मामें साक्षात् कर लेता है वह जीवनमुक्त है।

श्लोक—भिद्यते हृदयग्रन्थि शिष्यन्ते सर्व संशयाः।

दीयन्ते चास्य कर्माणि तस्मिन् दृष्टे परावरे ॥

उस परब्रह्मके देखनेपर हृदयकी गाँठ टूट जाती है, सब संशय जाते रहते हैं और सब कर्म क्षीण हो जाते हैं।

अमोनिया

[ले० मुख्त्यारसिंह वकील मेरठ]

अमोनिया एक प्रकारकी वे रंगकी गैस है, जो कि वायु, वर्षाके पानी आदिमें उपस्थित रहती है। एक भाग नत्रजनसे तीन भाग अभिद्रवजनके संयोग होनेसे यह गैस पैदा होती है। वनस्पति और वानस्पतिक पदार्थोंका एक अवयव नत्रजन भी है। इनके गलने सड़नेपर गर्मी तथा नमी पहुँचनेसे नत्रजन अमोनियामें परिणत हो जाती है। जिस स्थानपर चीज़ें सड़ती हैं वहाँ इसकी गन्ध अवश्य आयगी। इसकी सुगंध बड़ी तीव्र और असह्य होती है। यदि नौसादरमें चूना मिलाकर गर्मी दें तो यह गैस निकलनी आरम्भ होगी, जो

अपनी तीव्र गन्धसे पहचानी जा सकती है। जिस मनुष्यने यह गन्ध एक बार सूंघी हो वह कदापि नहीं भूलता। खादमें अमोनिया ही ऐसा पदार्थ है जो पौधेको बढ़ाता और हरा भरा रखता है। खादका न्यूनाधिक उपयोगी होना अमोनियाकी उपस्थित मात्रापर ही निर्भर है। यदि नौसादर और चूनेसे बनी हुई अमोनिया गैसको पानीमें घुलने दें और इस पानीमें लाल लिटमस डालें तो उसका रंग नीला हो जायगा। अथवा इसी प्रकार निकलती हुई गैसपर भीगा हुआ लाल लिटमस कागज़ रखें तो वह नीला हो जाता है। यही परीक्षा खादके ढेरोंपर जिनमेंसे अमोनिया निकल रहा हो की जा सकती है। इससे स्पष्ट ज्ञात होता है कि अमोनिया एक प्रकारका क्षार है। जिस प्रकार अनेक क्षार अम्लोंसे मिलकर लवण बनाते हैं, उसी भाँति अमोनिया भी अनेक लवण बना सकता है। उदाहरणतया गंधकके तेज़ाबसे मिलकर गंधित अमोनिया, और कारबनिक अम्लसे मिलकर कारबनिक अमोनिया बन जाता है। साधारणतया अमोनिया गैस बिक्रीकी वस्तु नहीं है, किन्तु अमोनिया मिला पानी जिसको अंग्रेज़ीमें लाईकर अमोनिया (Liquor ammonia) कहते हैं बनाकर बेचा जाता है। तथा अमोनियाके अनेक यौगिक हरित अमोनिया (नौसादर), गंधित अमोनिया, कारबनित अमोनिया इत्यादि बनाकर बेचे जाते और काममें लाये जाते हैं।

भारतवर्षमें हरित अमोनिया (नौसादर) बहुत पुराने ज़मानेसे बनाया जाता है। ईंटोंका पज़ावा लगाते समय जो खादका धुआँ बाहरकी ईंटोंकी तहपर जमा हो जाता है उसको खुरचकर बाज़ारमें बेच देते हैं। यह पदार्थ क्या है? केवल जो खाद (गोबरके कण्डे) ईंटोंके फूँकनेमें जलता है उसके नत्रजनीय पदार्थका नौसादर बनता है। यही उड़कर ऊपरी ईंटोंपर जमा होता है। जबसे चिमनीके भट्टे बनने लगे हैं और पत्थरका कोयला कण्डोंके स्थानपर बरता जाने लगा है,

नौसादर बनना बंद हो गया। अब प्रायः भारतमें नौसादर विदेशसे ही आता है।

विष्टा और मूत्रका विशेष कर बड़े बड़े नगरोंमें शहरसे बाहर ले जानेका प्रबंध करना पड़ता है। इन वस्तुओंका किसी ऐसे स्थानपर सड़ना जहाँ जीवधारी रहते हैं अत्यन्त हानिकारक है। इसी कारण विष्टा और मूत्र शहरसे बाहर फिकवा दिये जाते हैं। कहीं कहीं तो इनको बड़ी बड़ी नदियोंमें बहा दिया करते हैं। म्युनिसिपैलिटियोंको विष्टा और मूत्रके फिकवानेमें बड़ा व्यय करना पड़ता है। हम लिख चुके हैं कि अमोनिया बहुत ही उपयोगी पदार्थ है, और जिन पदार्थोंसे यह प्राप्त हो सकता है, वह भी उपयोगी ही हैं। अतः यदि विष्टा आदिसे अमोनिया बनाया जाय, तो बड़ा लाभ हो। बहुत सी म्युनिसिपैलिटियोंने विशेष कर बड़ी बड़ी छावनियोंमें इसको जलाना आरम्भ कर दिया है और इस प्रकार लाभके स्थानमें वायुमंडलमें दुर्गंध फैला, जीवधारियोंकेलिए वायु हानिकारक बना दी है। विलायतमें प्रायः सभी बड़े बड़े नगरोंमें विष्टा और मूत्रसे अमोनियाके अनेक यौगिक बनाये जाते हैं और वे सैकड़ों कामोंमें लाये जाते हैं। अमोनियाके सम्मेलन बनानेका कार्य इतना सुगम है कि वह थोड़ेसे ही व्यय और प्रबंधसे हर म्युनिसिपैलटीमें आरंभ किया जा सकता है। अमोनिया देनेवाले पदार्थ खादमें वरते जा सकते हैं। यह रसायनिक वेत्ताओंमें तो प्रसिद्ध ही है। हमारे देशमें भी इन पदार्थोंका उपयोग खादमें होता रहा है, पर यहांके किसान यह नहीं जानते कि अमोनिया ही इन पदार्थोंमें विशेष गुणकारी है और इसी कारण खादके ढेरोंमेंसे इसकी बहुत सी मात्रा धीरे धीरे उड़कर वायु मंडलमें मिल जाती है, और खाद नष्टप्राय हो जाता है। अमोनियाके खादमेंसे न निकल जाने देनेके उपाय फिर कभी बतलाए जायेंगे, अभी हम अमोनिया बनानेकी रीतिपर विचार करेंगे।

विष्टा और मूत्र बड़े बड़े तालाबोंमें नगरसे बहुत दूरीपर एकत्रित किये जाते हैं, जहां मनुष्यका आना जाना बहुत कम हो। तालाबमें पड़े रहनेसे एक प्रकारकी स्याह खाद नीचे बैठ जाती है और ऊपर एक प्रकारका गदला सा पानी रह जाता है। इस कार्यकेलिए प्रायः तीन सप्ताह पर्याप्त होते हैं। इन तालाबोंके ऊपरसे बंद रक्खा जाता है जिसमें अमोनियाके उड़ जानेसे हानि न हो। फिर अलग करनेके पीछे गादको सुखा लिया जाता है। सुखनेपर वह बेच दी जाती है। अर्कसे अमोनियाके अनेक यौगिक बनाये जाते हैं। इस कार्यके करनेमें बहुत दिनोंतक पड़े रहनेके कारण बड़ी दुर्गंध फैलती है किन्तु यदि इस गादको बिना सुखाये किसानोंके हाथ बेच दिया जाय और वे खादकेलिए काममें ले आवें तो कोई संभावना हानि की नहीं रहती। तथापि जितनी शीघ्रतासे विष्टा और मूत्र अमोनियाके न उड़नेवाले यौगिकोंमें परिणत किये जा सकें उतना ही अच्छा है, क्योंकि ऐसा करनेसे प्रथम तो अधिक स्थान नहीं घिरता दूसरे दुर्गंध कम होती है और प्रबंधमें भी कम व्यय होता है।

विज्ञान वेत्ताओंने इस कार्यमें शीघ्रता करनेकेलिए अनेक सस्ते और सहज उपाय निकाले हैं। विष्टा और मूत्रको तालाबोंमें भरनेके पश्चात् उसमें चूनेका पानी १:१६से १:२०के गुणत्वका मिला देते हैं। जितनी इसकी मात्रा अधिक होती है, उतनी ही शीघ्रतासे इसकी गाद नीचे बैठ जाती है। घंटे भरके पश्चात् नितरा हुआ पानी ऊपर आजाता है, और सब गाद नीचे बैठ जाती है, फिर पम्पकेद्वारा इस पानीको अलग करलिया जाता है, और तालाबमें दूसरा धान भर दिया जाता है। कई बार ऐसा करनेसे सब तालाब गादसे भर जाता है, फिर इस गादको निकालकर फिल्टर प्रेसमें दबाया जाता है। अब इसके दबानेमें क़लई पड़जानेके कारण सुगमता होती है। इस प्रकार दबकर इसकी टिकिया

वन जाती है, और सब अमोनियांका अर्क बाहर निकल जाता है। टिकिया भी सख बनती है। गरम करनेसे पानीका रंग पीला होता है और बिना गरम किये स्याह। इस कारण प्रायः गर्मी पहुँचाकर ही दवानेका काम किया जाता है। जितनी कम मात्रा चूनेकी काममें लाई जायगी उतनी ही अधिक मात्रा नत्रजनकी टिकियोंमें रह जायगी। इन टिकियोंको खादकेलिए बँच डालते हैं, फिर इस अर्कको गंधित अमोनियां अथवा और किसी सम्मेलनमें परिणत कर लेते हैं।

इस अर्कके बनानेका एक और उपाय यह है कि विष्टा और मूत्रको बड़े तालाबमें जिसमें लोहेकी दीवार लगाकर कई टुकड़े किये होते हैं, डालना आरंभ करते हैं। इन दीवारोंकी ऊँचाई—पहिलीकी सबसे अधिक दूसरीकी उससे न्यून—उत्तरोत्तर घटती जाती है। सबसे ऊँचे दीवारवाले भागमें डालनेसे कुछ अर्क बहकर दूसरेमें चला जाता है, और इसी प्रकार सबसे गाढ़ा भाग सबसे पहिले भागमें और सबसे पतला अंतिम भागमें पहुँचता है। अब इसमें १५ भाग बोक्साइट (Bauxite) प्राकृतिक प्रसफुरित चूना ३ भाग अनहाइड्रेट अम्लजिद (Anhydrous Ferrous oxide) ११० भाग साधारण नमकका तेज़ाब और १५० भाग पानी डालकर भली भाँति मिलाते हैं। उपरोक्त सब पदार्थोंके घोलके ५० किलो (kilo) १ घानकेलिए पर्याप्त होते हैं। २४ घंटे पश्चात् इसपर अर्क आजाता है, इसको अलग कर लेते हैं, और बाकीको फिल्टर प्रेसमें दबाकर टिकिया बना लेते हैं। इन टिकियाओंमें पहिली प्रकारकी टिकियाओंकी अपेक्षा वनस्पतियोंके भोजन सम्बन्धी पदार्थ अधिक होते हैं, और इसी कारण इस क्रियाको अधिक काममें लाया जाता है। उपरोक्त प्रकारमें चाहे जिस क्रियासे अर्क प्राप्त किया जावे उसको बड़े बड़े भण्डारोंमें उड़ाकर और गंधकादिका

तेज़ाब मिलाकर गंधित अमोनियां आदि बनाये जाते हैं।

[असमाप्त]

इंजीनियरीकी अद्भुत लीला

[ले० तेजशंकर कोचक, बी० ए० एस् सी०]

(१) रेलें

आज कल संसारमें जो अद्भुत लीला इनजीनियरीने फैला रखी है उसको सब मानते हैं, परन्तु ऐसा विरला हो कोई होगा जो इस प्रान्तमें बतला सकेगा कि किस वस्तुके देखनेसे इस अद्भुत लीलाका ज्ञान हो सकता है। बहुतसे मनुष्य तो ऐसी वस्तुओंको दिखलाकर हमको चकित करना चाहेंगे जिनको अब अद्भुत लीला कहकर अपनी हँसी कराना है। हम इस विषयपर कई लेख देंगे और जो संसारमें अद्भुत लीला इंजीनियरीने दिखलाई है उसका वर्णन करेंगे।

हम इस संख्यामें रेलोंकी अद्भुत लीला लिखेंगे। हम और हमारे पाठकगण सभी रेलपर चढ़कर एक स्थानसे दूसरे स्थानको गये हैं और रेलकी सवारी बड़ी आनन्ददायक मालूम हुई है, परन्तु यह कभी ध्यानमें न आया होगा कि रेलकी सवारीके पहिले हमारे देशकी क्या दशा थी और रेलके होनेसे कैसी हो गयी। रेलका रास्ता बड़ा सोधा साफ़ दिखाई देता है और उस जंगलका जो पहिले फैला था कुछ ध्यान नहीं होता। हम तो आंख बन्द करके रेलमें बैठते हैं और आंख बन्द किये सैकड़ों मील चले जा सकते हैं। वाह, यात्रा करनेका क्या सहल मार्ग है और प्रायः ध्यानमें भी यही आता है कि इसका बनाना भी ऐसा ही सहल है। इसके अतिरिक्त हमारा प्रान्त एक साफ़ मैदान सा बना हुआ है। इसमें न तो बड़ी बड़ी पहाड़ियां हैं न

भीलें न समुद्र न दलदल । और जहां यह हैं भी वहां प्रायः रेलें देखनेमें नहीं आतीं ।

अब देखिये रेल बनानेमें प्रथम दिनसे क्या क्या उद्योग करने पड़ते हैं । पहिले exploration देशानुवेषण करना पड़ता है । हज़ारों मील जंगलमें फिरना पड़ता है । जंगलमें पैदल चलनेतक का रास्ता नहीं होता । खाने पीनेकी वस्तुएँ कठिनाईसे मिलती हैं । अगर बीमार पड़ जाय तो डाक्टर और दवाखानेका नाम और निशान भी नहीं मिलता । यह देशानुवेषण आवश्यक होता है, क्योंकि जबतक देशमें भ्रमण न किया जायगा यह न मालूम होगा कि देशमें कितने गांव, कितनी नदियाँ, कितनी भीलें, कितने पहाड़ हैं, और कौन कौन सी वस्तु उसमें कहाँ होती हैं । करोड़ों रुपया लगाकर अगर पीछेसे मालूम हो कि रेल गुलत रास्तेपर लगायी गयी है तो फिर बदलना कठिन हो जाता है । इसलिए देश भ्रमणमें जो थोड़ासा परिश्रम और धन खर्च होता है अन्तमें बड़ा लाभदायक होता है । देशभ्रमण करनेके पश्चात् जब कच्चा नक्शा तैयार हो गया तब Reconnaissance रीकोनेसैन्स पुनर्निरीक्षण आरम्भ होता है । चार पांच पार्टियाँ देशमें इधर उधर छोड़ दी जाती हैं । यह पार्टियाँ देशके अपने अपने भागका विस्तारपूर्वक ज्ञान प्राप्त करके अलग अलग रिपोर्टें तैयार करती हैं । रेल बनानेवाली Board बोर्ड इन रिपोर्टोंको पढ़कर तय करती हैं कि किस दिशामें और किन स्थानोंसे होकर रेल निकाली जाय ।

यहां हमको यह बता देना भी उचित मालूम होता है कि इस कच्चे नक्शे बनानेवालोंको चेन और भून्डियोंकी सहायतासे नक्शा बनाना असम्भव मालूम होता है । जैसे हमारे यहां नक्शे बनते हैं उस रीतिसे जंगलोंमें नक्शे नहीं बनाये जा सकते । इस दशामें देशभ्रमण करनेवाले तीन यंत्रोंकी सहायतासे नक्शा बनाते हैं ।

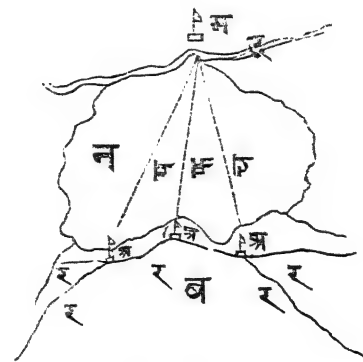
(१) दिशा सूचक—इसकी सहायतासे यह

मालूम होता है कि किस दिशामें जा रहे हैं । और हमारे यहांसे कौन स्थान किस दिशामें है ।

(२) Barometer बैरामेटर अर्थात् वायुभार-मापक—इसकी सहायतासे हम यह जान सकते हैं कि कौन स्थान किस स्थानसे कितना ऊंचा या नीचा है ।

यह दोनों यंत्र बटुएकी नाई गलेमें लटकाए रहते हैं ।

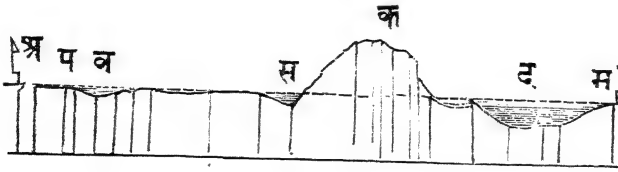
(३) Odometer ओडोमीटर अर्थात् मापचक्र—इस यंत्रसे एक स्थानकी दूरी दूसरे स्थानसे मीलों या फुटोंमें मालूम होती है । आपने प्रायः देखा होगा कि बैसिकिलके पहियेकी धुरीपर एक डिविया ऐसी लगा देते हैं और पहियेके चलनेसे डिवियाकी संख्याएँ बदलती रहती हैं जिनको पढ़कर हमको ज्ञात हो जाता है कि पैरगाड़ी कितनी दूर चली है । उसी भांति मापचक्र भी बड़ा भारी पहिया होता है जिसकी धुरीपर एक डिविया लगी होती है । जहां कहीं पारट्टी जाती है इसे भी एक या दो आदमी साथ लुढ़काते लेजाते हैं । इसकी संख्याओंसे मालूम हो जाता है कि कितने मील चले । नक्शोंको विचार करके जब यह तय हो गया कि किस दिशामें रेल जायगी तब ढालका नक्शा तैयार कराया जाता है । देखिये चित्र नं० १ व एक देश है जिसमें ११ रेलें हैं ; और



चित्र नं० १

उसके तट न एक दूसरा देश है। द दरिया है और दरियापार म एक नगर है। व देशसे म को रेलके द्वारा हम मिलाना चाहते हैं। न देशका कच्चा नक़्शा तैयार किया। फिर तीन पार्श्वियां प, फ, च, रास्तोंसे म को गयीं। इन तीनोंकी जब रिपोर्ट आगयी तब बोर्डने यह तय किया कि फ की राहसे रेल निकाली जाय।

देखिये चित्र नं० २। यह फ राहका ढालका



चित्र नं० २

नक़्शा है इसको देखनेसे आपको भली भाँति ज्ञात होगा कि प, व, स, द स्थानोंमें पुल बांधने होंगे और या तो रेल निकालनेकेलिए क पहाड़को खोदकर कन्दरा बनानी होगी या पहाड़की परिक्रमा करके रेल निकलेगी। आपको यह भली भाँति ज्ञात होगा कि इस नक़्शेकी सहायता बिना ठीक ठीक तख़्मीना या एस्टिमेट नहीं बन सकता।

इसके बाद अन्तमें दागबेल लगाई जाती है। अर्थात् जहाँ जहाँपर रेलकी पट्टरी पड़ेगी, जहाँ जहाँपर स्टेशन होंगे खूंटियां गाड़कर ठीक ठीक उनकी हदबन्दी कर दी जाती है।

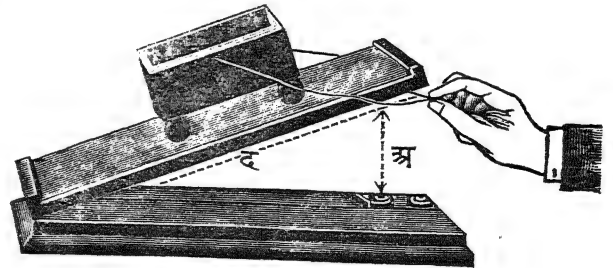
यह तमाम “सरवे” पैमाइश या मापनेका काम ऐसा आवश्यक समझा जाता है कि रेलकी कुल लागतपर दो प्रति सैकड़तक इसमें खर्च करना बुरा नहीं माना जाता; अर्थात् एक करोड़की लागतकी रेल बनानेमें अगर दो लाख इन कामोंमें खर्च हो जाय तो कुछ बहुत ज़ियादा नहीं है।

अब दागबेल लगानेके बाद रेल बनाना आरम्भ होता है। फिर दूसरी भाँतिकी कठिनाइयोंका सामना करना पड़ता है। जंगलोंमें जहाँ रास्ता

नहीं है और आस पास कोई बड़े शहर भी नहीं हैं, हज़ारों कुलियोंको लाकर इकट्ठा करना, उनके खाने पीनेका बन्दोबस्त करना उनके रहने और दवा इलाजका बन्दोबस्त करना, माल मसाला पहुँचाना, अत्यन्त कठिन हो जाता है। माल मसाला पहुँचानेकेलिए प्रायः एक उठाऊ रेलकी पट्टरियां डाल दी जाती हैं। इन सब कठिनाइयोंके होते हुए भी इनजीनियरीकी अद्भुत लीला देखिए कि जब नई दुनियामें कनेडियन पैसिफ़िक रेलवे (Canadian Pacific Railway) बनी थी प्रतिदिन साढ़े छः मील रेलकी पट्टरी पड़ती थी। इससे भी ज़ियादा जल्द अफ़्रीकाकी उत्तमाशा अन्तरीपसे मिश्रकी

राजधानी काहिरातक जानेवाली केप-टून-केरो रेलवे साढ़े चार हज़ार मील लम्बी बनी है। इसमें आठ मील प्रति दिनके हिसाबसे रेलकी सड़क तैयार हुई है। खुदाईका काम अक्सर कलके फावड़ोंसे लिया जाता है। यह एक एक चोटमें अस्सी अस्सी मन मिट्टी खोद डालते हैं।

रेल बनानेके वक्त यह भी ध्यान रक्खा जाता है कि पट्टरीमें ढाल ज़ियादा न होने पाए। देखिये चित्र नं० ३ एक लकड़ीका तख़्ता लीजिये और उसे



चित्र नं० ३

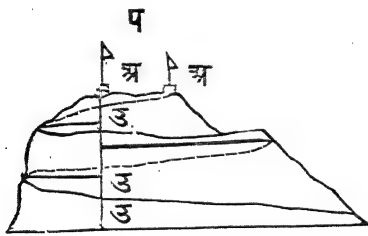
ज़मोनपर रख दीजिये और लड़कोंके टीनके खिलौनेकी जो रेलें होती हैं उनमेंसे एकको लेकर तख़्तेपर रखिये। तख़्तेको धीरे धीरे एक तरफ़से ऊँचा

कीजिये। देखिये ज़ियादा ढाल होनेसे रेल आप ही आप तल्लेपरसे लुढ़क आयगी। यदि ऐसी दशामें आउंचाई है और द सड़ककी दौड़ है, आ चार फुट है और द सौ फुट है, तो ऐसी ढालको संख्याओंमें यां लिखते हैं, "४०-१०००"। आपने रेलगाड़ीमें सवार होकर प्रायः सड़कके दाएं या बाएं चित्र नं० ४ केसे हथ्ये लगे देखे होंगे। यह रेलकी पटरी-



चित्र नं० ४

का चढ़ाव या उतार बतलाते हैं। एक हथ्या बिलकुल चौरस होता है और इसपर संख्याएँ लिखी होती हैं, यह संख्याएँ ढालकी नाप हैं। १०० फुटमें २५ फुटसे ज़ियादा ढालपर रेल नहीं चढ़ सकती और साधारण चिकनी रेलपर जब १०० फुटमें चार ४ फुटसे ज़ियादा ढाल होती है, तो साधारण रीतिसे गाड़ी चलाना लाभदायक नहीं होता। ऐसी दशामें तीन पटरीकी

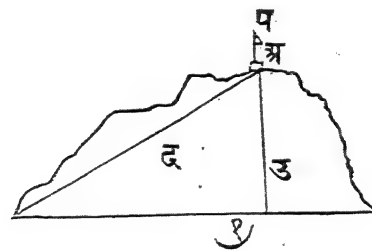


चित्र नं० ७

रेल बनाते हैं। देखिये, चित्र नं० ५। इसमें एक गाड़ी, पहाड़की कन्दरामेंसे निकलकर आप ही आप ढालकी तरफ़ तीन पटरीकी रेलपर लुढ़कती चली आती है। इन तीनों पटरियोंमेंसे बीचकी पटरीमें दाँते बने हुए हैं। गाड़ियां और अंजनमें भी बीचमें एक दाँतेदार पहिया होता है। इसके दाँते बीचकी

पटरीके दाँतोंको पकड़कर गाड़ियोंको ढालके ऊपर ले जाते हैं।

हमारे देशमें यात्री प्रायः बड़े परिश्रमसे पहाड़ों-परके धर्म क्षेत्रोंमें जाते हैं परन्तु यूरोप और अमेरिकामें जहाँ रुपया भरा पड़ा है, कमाना तो अलग रहा वहाँके रईसोंको अपना समय बिताना कठिन हो जाता है। यह रईस दिल बहलानेके लिए बरफ़से ढकी हुई बड़ी ऊंची पहाड़ियोंपर हवा खाने जाया करते हैं और इतनी संख्यामें जाते हैं कि गंगास्नानके समय जैसी बहुत सी रेलें हिन्दुस्तानमें अपना साल भरका मुनाफ़ा कमा लेती हैं वैसे ही इन पहाड़ियोंके यात्रियोंसे पहाड़ोंकी रेलें भरपेट मुनाफ़ा कमा लेती हैं। ऐसे स्थानोंकी रेलोंकी अद्भुत लीला देखकर आप चकित हो जायेंगे। (देखिये चित्र ६) मानों आपको आ स्थानपर जो पहाड़की चोटीपर है रेल ले जाना है। अगर आप पहाड़में द रास्तासे रेल ले जाते हैं तो चढ़ाई बहुत पड़ेगी और रेलका चढ़ना कठिन हो जायगा। अगर आप चित्र ७ के अनुसार पहाड़परके चक्करदार रास्तेसे



चित्र नं० ६

रेल ले जायेंगे तो रास्ता तो ज़रूर लम्बा हो जायगा पर चढ़ाई कम हो गी और गाड़ियां सुगमतासे पहाड़के ऊपर चढ़ सकेंगी। अमेरिकाका नक्शा हाथमें लीजिये, देखिये Trans Continental Railway ट्रान्स कानटीनेन्टल रेलवे Halifax हलीफक्ससे Lytton लिट्टिन Rocky

राकी पहाड़ोंको पार करती हुई हजारों मील चली आती है। Siberia सैबीरियाका नकशा हाथमें लीजिये, देखिये, सैबीरियन रेलवे ५००० मील लम्बी है और पहाड़ों जंगलों और भीलोंको पार करती चली जाती है। बेकाल भीलमें यह एक अद्भुत लीला दिखलाती है, जिसका आगे चलकर वर्णन किया जायगा। अफ्रिका का नकशा हाथमें लीजिये। देखिये, (केरो) काहिरासे लेकर केपटौन तक एक रेलवे लैन है। हमारी रेलें इनके सामने तो मानों खिलौना हैं। Peru पीरूमें पहाड़पर तीन मील ऊंचे रेल चढ़ जाती है। दारजिलिंग रेलवे भी हिमालयमें हजारों फुट ऊंचे चढ़ गयी है।

जब पहाड़ राहमें पड़ जाते हैं तो उनमें खोदकर सुरंग या कन्दराएं बना देते हैं और रेल कन्दरामें* से होकर पहाड़के उस पार निकल जाती है। Simplon tunnel सिमपिलन टनल जिसका आगे चलकर किसी संख्यामें विशेष वर्णन किया जायगा इटली और स्वीज़रलैंडके मध्यमें है। यह कन्दरा बारह मील लम्बी है और आठ वर्षमें कलोंके द्वारा खोदकर बनायी गयी थी। जब दो पहाड़ोंके बीचमें कोई घाटी आजाती है तो साधारण रीतिसे पुल बाँधकर रेल एक पहाड़से दूसरेपर नहीं जाती। लकड़ीकी धन्नियों या लोहेके गाटरोंसे

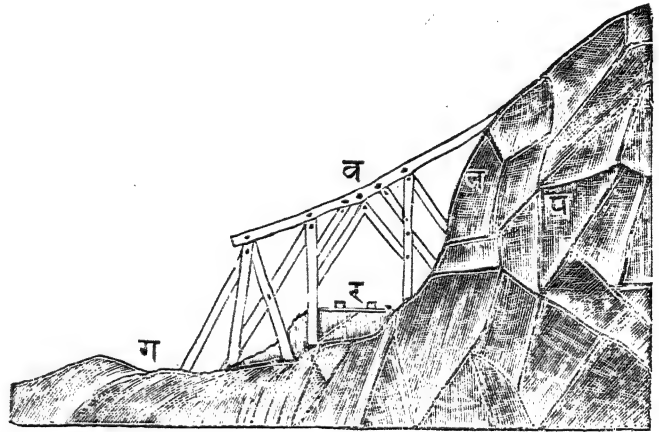
पाड़ बाँधकर पाड़ी पुल बनाते हैं। हिन्दुस्तानमें दो बड़े प्रसिद्ध पाड़ी पुल हैं। देखिये चित्र नं० १० इसमें ५ पाड़ी पुल है यह बोलन पासमें है।

देखिये चित्र नं० ८ इसमें ५ पाड़ी पुल है और क एक कच्चा पुल है जिसकी सहायतासे पक्का पुल बनाते हैं। यह चटगाँवमें गोकटैक स्थानपर है। साधारण रीतिसे रेलका रास्ता बनानेमें लग-

* मध्य प्रदेशमें ऐसी कन्दराको "बोवदा" कहते हैं। (वि० सं०)

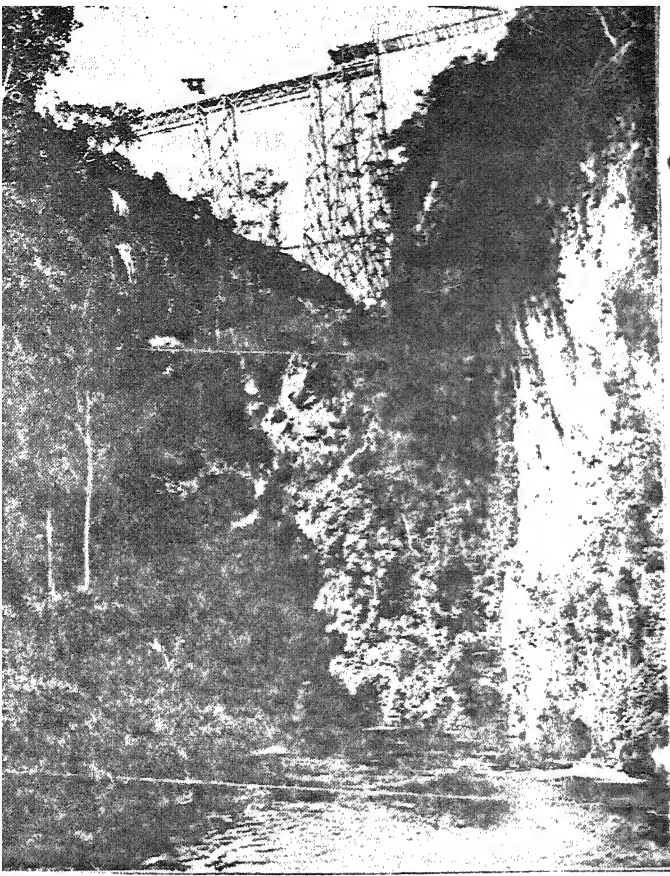
भग एक मीलपर एक लाख रुपया खर्च होता है और कहीं कहीं तीन लाखतक खर्च हुआ है, परन्तु पहाड़ या बड़ी नदी राहमें पड़ जाय तो करोड़ों रुपया खर्च कर देना कोई बड़ी बात नहीं है।

जब कभी किसी ऐसे पहाड़के तटमेंसे रेल होकर गुज़रती है जहाँ जाड़ोंमें बर्फकी धारा बहा करती है और पहाड़परसे गलगलकर रेलकी पटरीपर आजाने का भय रहता है तो ऐसे स्थानोंपर बर्फकी धाराको दूसरी ओर बहा ले जानेका प्रबन्ध किया जाता है। ऐसी दशामें रेलकी पटरीको एक भाँतिके लकड़ीके टाठरोंसे ढक देते हैं। (देखिये चित्र नं० ८) ५ पहाड़ है जिसके तटमें र

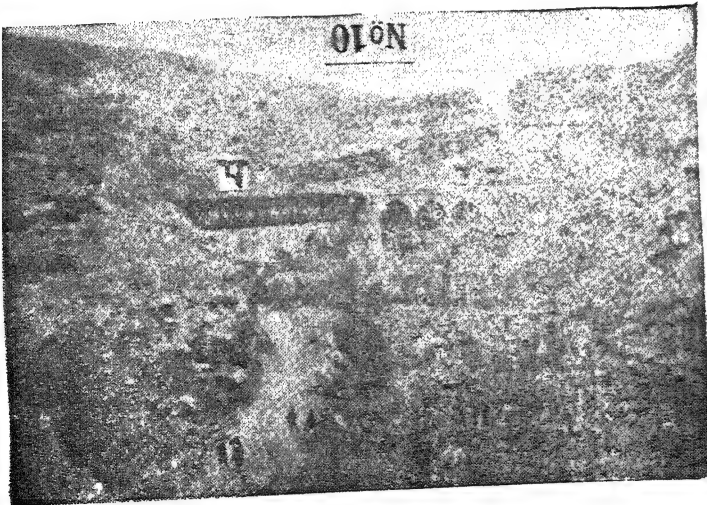


चित्र नं० ८

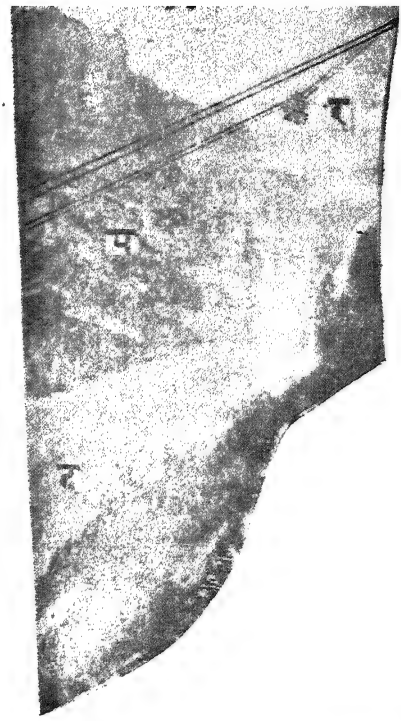
रेल है न पहाड़की ढाल है व ठाठर हैं जो र रेलकी पटरीके ऊपर छाये हुये हैं। जब गलकर पहाड़परसे बर्फ चलती है ठाठरपरसे होकर ग स्थानपर गिरती है और रेलकी पटरी बच जाती है। नयी दुनियाकी Central Pacific Railway सेंट्रल पैसिफ़िक् रेलवे Sieranevada सीरानवेडा पहाड़के तलेसे होकर निकलती है। इस स्थानपर उसको बर्फकी धारासे इसी तरह बचाना पड़ता है। यहाँपर तैंतीस मील लम्बाईमें पटरीके ऊपर



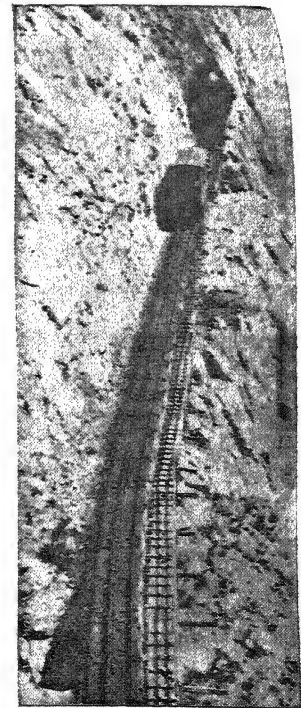
चित्र ६—गोकटैक (चट गांव) का पाड़ी पुल ।
[प—पाड़ी पुल, क—कच्चा पुल]



चित्र १०—बोलन पासका एक पुल
[प—पाड़ी पुल]



चित्र ११—लोहेके रस्सोंपर चलनेवाली रेल
[द—वरकका दरिया, र—रेल गाड़ी, प—पहाड़]



चित्र ५—तीन पटरोकी
पहाड़ी रेल

ठाठर छाये हुये हैं। सब लकड़ीके बने हुए हैं, और उनके बाहर दोनों तरफ स्टेशनोंपर ट्रैन आग बुझानेका मसाला लिये रात दिन खड़ी रहती हैं। जगह जगह गुमटियोंमें चौकीदार इसको देखते रहते हैं। जो अनायास कहीं आग लग जाय, तुरन्त खबर भेजकर आग बुझानेकी ट्रैन मँगा सकते हैं।

मध्य अमेरिकाका नक्शा हाथमें लीजिये, देखिये, फ्लोरिडामें एक नगर Miami मियामी है। यहांसे सौ मील रेल समुद्रमें होकर Key west कीवेस्ट तक जाती है। फिर यहांसे तीस मील जहाज़में चढ़कर Havana हवाना जाती है। हवाना नगर Cuba क्यूबामें है। यह रेलकी पटरी साढ़े चार करोड़ रुपया लगाकर बनी थी और जगह जगह समुद्रमें छोटे छोटे सीमेंटके टापू पुल बांधनेकेलिए बनाने पड़े थे।

जहाज़पर चढ़कर रेलका जाना पढ़कर आप चौंके होंगे। हां, रेल भी जहाज़में चढ़कर जाती है मसल मशहूर है “कभी नाव गाड़ीपर कभी गाड़ी नावपर”। जब कोई बड़ी भील या समुद्र बीचमें आजाता है तो इस पार माल असबाब और मुसाफ़िर उतर पड़ते हैं। फिर जहाज़पर चढ़कर और मालको लादकर उस-पार जाते हैं और उसपार फिर रेलपर चढ़कर जहां जाना होता है चले जाते हैं। इस तरहसे समय बहुत व्यतीत होता है, खर्च बहुत लगता है और परिश्रम बहुत उठाना पड़ता है। यूरोप और अमेरिकाके वैज्ञानिक इंजीनियरोंने यह कठिनाई देखकर कहा कि रेल ही क्यों न इस पार जब किनारेपर पहुंचे तो, जहाज़में पटरी डालकर चला दी जाय और रेल समेत जहाज़ उस पार चला जाय। जब किनारे पर पहुंचे, रेल जहाज़से निकलकर भूमिपर साधारण रीतिसे जहां जाना हो चलीजाय। इसका गूढ़ विचार करके और हिसाब लगाकर ऐसे ही जहाज़ बनाये और उनकाप्रयोग किया। समय कई स्थानोंको रेल जहाज़पर चढ़कर जाती इस

है। अमेरिकामें एक स्थानका नाम मेरीलैंड है। यहां एक खाड़ी है जिसका नाम (Chesa Peak) चिसा पीक है। यहां छत्तीस मील रेल जहाज़पर चढ़कर जाती है। साल भरमें लगभग साठ हजारके गाड़ियां जहाज़पर आती हैं और जाती हैं। डेनमार्क (Denmark) में एक स्थान है जिसका नाम— (Falster) फाल्स्टर है। यहां छत्तीस मील रेल जहाज़पर चलती है। (Lake Michigan) लेक मिचिगन भीलमें कितनेही जहाज़ इधरसे उधर ट्रैन ले जाते और ले आते हैं। लम्बीसे लम्बी यात्रा इस भीलमें दो सौ चालीस मीलकी है। इस भीलमें ट्रैन ही नहीं जहाज़पर चढ़ जाती बल्कि जहाज़पर ही ट्रैनके मुसाफ़िरोंकेलिए भोजनालय और वाचनालय हैं।

फिर देखिये यात्रियोंकी इतनी बड़ी धारा आती जाती रहती है कि एक ट्रैनसे काम नहीं चलता। तब (underground railway) सुरंगीरेल या पाताल गाड़ी बनाते हैं। यह मकानोंके और सड़कोंके तले पृथ्वीके अन्दर सुरंगों या कन्दराओंमें होकर चलती है। जब इससे भी काम नहीं चलता तो (overhead railway) आकाशी रेल बनाते हैं। यह बड़े ऊंचे पुलोंपर होकर नगरके सब मकानोंके ऊपरसे निकलती है।

कहीं कहीं घाटियां बहुत बड़ी बड़ी होती हैं। ऐसे स्थानोंपर अगर पाड़ी पुल भी नहीं बांध सकते तो झूला रेल बनाते हैं। पाठकगणोंने लछमन-झूला हृषीकेशसे दो मीलपर बद्रीनाथके रास्तेमें देखा होगा। उसी भांति पूरी गाड़ी मुसाफ़िरोंसे भरी हुई इस पारसे उस पार जाती है और आती है। देखिये चित्र नं० ११ इस चित्रमें प, एक पहाड़ है दूसरी तरफका पहाड़ नहीं दिखाया गया है। द, इस घाटीमें एक बड़ा भारी-बरफ़का दरिया है, र एक रेलगाड़ी है जो लोहेके रस्सोंपर लटकी हुई पार जा रही है। अक्सर स्थानोंपर रात दिनमें सैकड़ों गाड़ियां आती जाती हैं। हमारे यहांके अफीमची सरीखे

स्टेशनमास्टर और (पेंटमैन) पेंटमैन ऐसे स्टेशनोंपर कुछ काम नहीं कर सकते। Metropolitan Station मेट्रोपोलिटन स्टेशनपर लंडनमें कई सौ गाड़ियां आती जाती हैं। यहां पटरियोंके बीचोंबीच एक कमरा बना हुआ है। इसी कमरेसे पेंटमैन सब लैनोंको मिलाता रहता है और काटता रहता है। पेंटमैनके आगे दीवारपर एक रेलकी लैनों का नक्शा बना हुआ है। इस नक्शेपर जिस लैनपर जहां रेल होती है विजलीसे रोशनी होती जाती है। इस नक्शेको देखकर अगर कहीं रेल लड़नेका डर हो तो उसको तुरन्त मालूम हो सकता है।

नेत्र रक्षा

[लेखक डॉ. वी. देवधर, एम्. एस. सी.]

आजकल विद्यार्थियोंके नेत्रोंकी दशा-पर थोड़ासा विचार किया जाय तो मालूम पड़ेगा कि यदि किसीको दूरकी वस्तु ठीक ठीक नहीं दीखती तो कोई पासकी ही वस्तुको नहीं देख सकता, यदि किसीके नेत्रोंमें थोड़ी देरके पढ़नेसे पानी भर आता है तो किसीके नेत्र दुखने लगते हैं और किसीके नेत्रोंके सामने अंधेरा छा जाता है। यह दोष कैसे उत्पन्न हो जाते हैं और किन किन नियमोंपर चलनेसे यह विकार होने ही न पावें इत्यादि बातोंका दिग्दर्शन मात्र करा देना इस लेखका उद्देश्य है।

जीवधारियोंकी जीवन-यात्राको सुगम करनेके लिए ईश्वरने जितनी इन्द्रियोंको रचा है उनमें नेत्रेन्द्रिय सर्व प्रधान कही जाय तो अत्युक्ति नहीं होगी क्योंकि इसके बिना सम्पूर्ण जगत अंधकारमय दीखता है। किसी वस्तु या दृश्यका कितना ही वर्णन सुना जाय परन्तु जो प्रसन्नता और भाव उस वस्तु या दृश्यको स्वयम् देखनेसे उत्पन्न होते हैं वह सुननेसे कदापि उत्पन्न

नहीं होते। इस इन्द्रियकी वनावटपर विचार करनेसे चकित हो जाना पड़ता है। आजकल ताल केमरा, दूरदर्शक यंत्र, सूक्ष्म दर्शक यंत्र इत्यादिके समयमें नेत्रोंकी वनावट और विचित्र कारीगरीका समझना कठिन नहीं है। इसका वर्णन और नेत्रके अंगोंकी स्थितिका चित्र पाठक वृश्चिक १९७३ वि० के विज्ञानमें 'फोटोका केमरा जो सबके पास है' वाले लेखमें पढ़ ही चुके हैं इसलिए यहां पुनः लिखना अनावश्यक है।

नेत्रोंके सम्बन्धमें एक अचम्भेकी बात यह है कि दोनों नेत्रोंसे एक वस्तुके दो चित्र नहीं बनते वरन् एक ही चित्र बनता है। इसपर कुछ लोग शायद यह समझने लगेंगे कि दो नेत्र केवल सुन्दरता बढ़ानेकेलिए बनाये गये हैं। क्योंकि सब काम एक ही नेत्रसे पूरी तरह निकल सकते हैं। परन्तु बात यह नहीं है। एक नेत्रसे वस्तुओंकी दूरी, तथा मुटाई, लम्बाई, चौड़ाई इत्यादिका ठीक ठीक पता लगाना असम्भव है। एक नेत्र बन्द करके सुईके छेदमें तागा डालिये तो मालूम पड़ जायगा कि एक नेत्रसे ही काम लेनेमें कितनी कठिनाई पड़ती है। दोनों नेत्रोंके दृश्यमें किंचित भेद रहता है। दोनों प्रकारके दृश्योंका एक ही कारण होनेसे ही दूरी, लम्बाई, मुटाईका ठीक ठीक ज्ञान होता है। Stereoscope सैरबीनको तो आपने देखा ही होगा। इसमें दो ताल लगे रहते हैं दोनों तालोंके पास दोनों नेत्रोंको रखनेसे दूसरी ओरका चित्र देखा जाता है। चित्रमें लम्बाई, मुटाई इत्यादिका इतना बोध होता है कि वस्तु साक्षात् दीखती हुई मालूम पड़ती है और यह नहीं मालूम पड़ता कि चित्र देखा जा रहा है। प्रायः इसी प्रकारके दृश्य उन गोलकोंमें दिखाई पड़ते हैं जिनके द्वारा मेलोंमें एक एक पैसा देकर लोग आगरेके ताजमहल, बम्बईके घाट, काशी विश्वनाथके मन्दिर इत्यादिकी छटा देखते हैं।

'फोटोका केमरा' वाले लेखमें यह दिखलाया गया है कि बहुत पासकी वस्तुएं लगातार बहुत

देरतक देखते रहनेसे जैसे पुस्तकें बहुत पास करके पढ़ने, कपड़ा आंखोंके बहुत पास करके सीने पिरौने और दस्तकारीका काम करने, कागज़ बहुत पास करके लिखने, रेखा-चित्र (ड्राइंग) बनाने इत्यादिसे नेत्रोंके ताल मोटे पड़ जाते हैं और मज्जा तन्तुओंका स्वभाव ऐसा बदल जाता है कि वह दूरकी वस्तुएं देखनेकेलिए तालको फैलानेमें असमर्थ हो जाते हैं। जब कभी दूरकी वस्तुएं प्रयत्न करके देखी जाती हैं तो मज्जातन्तु बहुत जल्द थक जाते हैं। इसी थकावटसे आंखें दुखने लगती हैं। ऐसे नेत्रवाले लड़के दूरकी वस्तु देखनेकेलिए ऐनक लगाते हैं। यदि ऐनक न लगावें तो उनकी आंखें दिनपर दिन खराब होती जायंगी और कुछ कालके पश्चात् बिल्कुल असमर्थ हो जायंगी। इस रोगको मायोपिया (Myopia) कहते हैं। इसके प्रतिकूल नेत्रके ताल जब अधिक फैल जाते हैं तब आंखें पासकी वस्तुओंके देखनेमें असमर्थ हो जाती हैं यद्यपि दूरकी वस्तुएं साफ़ साफ़ दीखती हैं। यह रोग प्रायः बुढ़ापेमें होता है और इसी कारण बूढ़े लोग कोई किताब या पत्र पढ़ते समय उसको हाथ फैलाकर आंखोंसे अधिक दूरपर रखकर पढ़ते हैं। यदि ऐसे लोग ऐनक न लगाना चाहें तो उनको उचित है कि अपने हाथकी लम्बाई कृत्रिम उपयोसे बढ़ावें। परन्तु यह करना कठिन है इसलिए यह लोग ऐसी ऐनक लगाते हैं जिसके ताल बीचमें उभरे रहते हैं जिससे ऐनकके तालकी मोटाई और नेत्रके तालका पतलापन मिलकर उचित मोटाई कर देते हैं। इस रोगको हैपर मेट्रोपिया (hypermetropia) कहते हैं। अब पाठकोंको मालूम हो गया होगा कि आंखसे पानी आना या आंखोंका दुखना केवल मज्जातन्तुओंकी थकावटसे होता है। पर मेट्रोपिया कभी कभी लड़कोंमें भी पाया जाता है।

अब कभी इन दोनों विकारोंमेंसे कोई विकार दिखाई पड़े तो चाहिए कि तुरन्त अच्छे डाक्टरकी सम्मति लेकर उचित ऐनक खरीदें नहीं तो आंख

दिनपर दिन विगड़ती ही जायगी और कुछ समयके पश्चात् ऐसी असाध्य दशामें पहुंच जायगी जहां ऐनककी सहायतासे भी काम नहीं चल सकेगा। इस समय उन नियमोंका बतलाना भी आवश्यक है जिनका पालन करनेसे नेत्रकी ज्याति हीन नहीं होने पाती या यदि कुछ हीन हो गयी हो तो और विगड़ने नहीं पाती। वह नियम स्थूलतः यह है:—

(१) पढ़नेके समय ध्यान रखना चाहिये कि (क) जिन वारीक अक्षरोंके पढ़नेमें बहुत प्रयत्न करना पड़े और जल्दी थकावट मालूम देने लगे उनको न पढ़ें और यदि पढ़ना बहुत आवश्यक हो तो तालकी सहायतासे पढ़ें, (ख) अक्षरों और नेत्रोंका अंतर १० से १२ इंचका रहे। इससे कम अन्तरपर पुस्तक रखकर पढ़ने या कपड़ा रखकर सीनेसे आंखके ताल मोटे पड़ जाते हैं, (ग) लेटकर न पढ़ें विशेषतः आंघ्रे लेटकर पढ़नेसे नेत्रोंमें रक्त उतरकर बहुत जल्द विकार उत्पन्न कर देता है, (घ) चलती गाड़ीमें बैठकर न पढ़ें (ङ) कम प्रकाशमें आंखोंको तान तान कर न पढ़ें।

(२) जहांतक होसके रात्रिमें आंखोंसे वारीक काम न लें विशेषतः गर्मीके दिनोंमें जब दिन इतना बड़ा होता है कि रात्रिमें काम करनेकी आवश्यकता ही नहीं पड़ती। जाड़ेमें दिन छोटा होता है इसलिए रात्रिका पढ़ना आवश्यक है। इसकेलिए तिली, सरसों अंडी वा बिनौलेके तेलका दीपक अच्छा होता है। इन दीपकोंका प्रकाश अति शुभ्र तथा अति प्रबल नहीं होता, इसलिए नेत्रको पीड़ा नहीं होती। इनसे जो प्रकाश मिलता है उनमें भी पीली और लाल किरणोंकी अधिकता होती है। ऐसी किरणें आंखको कम हानि पहुंचाती हैं और पढ़नेकेलिए सबसे अच्छी होती हैं। मोमबत्तीका प्रकाश भी नरम और सुखप्रद होता है। जिन दीपकोंका प्रकाश बहुत शुभ्र और प्रबल होता है वह पढ़नेकेलिए हानिकर होता है क्योंकि इसमें बैजनी और इससे भी परे-

की किरणोंकी अधिकता होती है। ऐसी किरणें आंखके मज्जा तन्तुओंपर विशेष प्रकारका आघात पहुंचाकर दृष्टिमें विकार उत्पन्न कर देती हैं। आजकल अमेरिकाके विद्वानोंकी समझमें यही बात आयी है। इसीलिए वह कहते हैं कि प्रकाशके जितने नए उपकरण मिट्टीका तेल, गैस, बिजली, मॅटल लाइट, इत्यादि जो विज्ञानके प्रभावसे आविष्कृत हुए हैं उन सबके प्रकाशमें बैजनीसे परेकी किरणोंकी अधिकता होती है और उनकी ज्योति भी आंखोंको असह्य होती है। यह प्रकाश अस्पतालमें चीर फाड़का काम करने या हड्डियोंका चित्र उतारनेके काममें चाहे भले ही लिया जाय परन्तु पढ़ने लिखनेके काममें उपयोगी नहीं होता।

लालटेन, लम्प इत्यादिमें मिट्टीके तेलकी रोशनी अधिकतर काममें लायी जाती है। इसके धुएँसे वा अदृश्य दुर्गन्धितयुक्त गैससे सदैव बचना चाहिए क्योंकि यह पहले तो नाकको ही असह्य होता है दूसरे सांसके साथ भीतर जानेसे स्वास्थ्यकेलिए भी हानिकर होता है। लम्प अथवा लालटेनको आंखके सामने रखकर पढ़ना सर्वथा अनुचित है क्योंकि ऐसा करनेसे आंखोंको सदैव तेज़ रोशनीके सामने रहना पड़ता है। इस लिए यह पढ़नेवालेकी वाई और कुछ पीछे रखे जायें तो अच्छा है। इससे आंखोंमें वही रोशनी पहुंचेगी जो पुस्तक वा कागज़पर जाकर लौटती है। यह स्वाभाविक नरम होती है और आंखोंको कष्ट नहीं पहुंचाती। दाहिनी ओर रखनेसे लिखनेमें सुविधा नहीं होती क्योंकि हाथकी परछाई कागज़पर ही पड़ती है।

३—औषधोपचार—चरक, वाग्भट इत्यादि वैद्यक ग्रन्थोंमें नेत्ररक्षाके साधारण नियम और औषधियां बहुत सी दी हुई हैं। उनमेंसे कुछ यहां लिखी जाती हैं:—प्रत्येक विद्यार्थीको सन्ध्याके समय कमसे कम पाव भर दूध पीना चाहिए। इससे आंखोंको पुष्टि होती है। पन्द्रहवें बीसवें दिन-

का अन्तर देकर गुलाब-जल शहद या पानोमें थिसी हुई मिश्री आंखोंमें डालते रहनेसे आंखके साधारण विकार जैसे पानी आना, लाल होना या दुखना उत्पन्न नहीं होने पाते। रात्रिके समय सईके फाहे दूधमें भिगोकर आंखोंपर रखकर सो जानेसे भी आंखोंको पोषण होता है और उनकी शक्ति नष्ट नहीं होने पाती। त्रिफलाका चूर्ण, जिसमें जब एक हरा हो तो दो बहेड़ा और चार आवला, चार माशा कुनकुने पानीके साथ सर्वदा सोते समय सेवन करनेसे नेत्रोंमें कोई विकार नहीं उत्पन्न हो सकता और शक्ति बढ़ती ही जाती है। इससे पेटके विकार भी मलकी शुद्धि होनेसे जाते रहते हैं। यह वैद्यक शास्त्रमें नेत्रकेलिए रसायन कहा गया है।

४—यदि आंख अनियमित व्यवहारसे खराब हो ही जायें और दूरकी अथवा पासकी वस्तु देखनेमें कठिनाई पड़ने लगे तो आंखकी परीक्षा तुरन्त अच्छे डाक्टरसे करावे और जैसी ऐनक वह लगानेको कहे वैसी ही लगावे। आजकल बहुतसे ऐनकके व्यापारी धूमते हुए मिलते हैं जो आंखकी परीक्षा खयम कर लेते हैं और ऐनक भी दे देते हैं। यह प्रथा निंदनीय है जिससे हानिके सिवा लाभ नहीं होता क्योंकि आंखकी परीक्षा बड़ी कठिन है। रोगीको यह नहीं मालूम पड़ता कि उसकेलिए कौन सी ऐनक लाभदायक होगी क्योंकि ऐसी बहुत सी ऐनकें होती हैं जो पहले पहल उचित समझ पड़ती हैं परन्तु कुछ दिनोंमें अयोग्य हो जाती हैं। इसलिए परीक्षा किसी अच्छे डाक्टरसे हो करवाना चाहिए और उसीकी सम्मतिसे उचित ऐनकका व्यवहार करना चाहिए। इसपर भी कभी कभी वर्ष, छः मासके अनन्तर परीक्षा कराते जाना चाहिए जिससे आंखकी दशा मालूम होती रहे।

लोग साधारणतः यह समझते हैं कि pebbles पत्थरकी ऐनक कांचकी ऐनकसे अच्छी होती है वास्तवमें है भी ऐसा। परन्तु पत्थर और कांचकी

पहिचान कठिन है। दूरमलीन नामक पारदर्शक स्फटिकके चिमटे बाज़ारमें मिलते हैं। प्रत्येक चिमटेके सिरोंपर स्फटिक होता है। एक सिरे-परका स्फटिक घुमाया जा सकता है, दूसरा जमा हुआ रहता है। यदि जमे हुए स्फटिकके पास आंख रखकर दूसरेमें होकर किसी और देखें तो उसमेंसे दिखलाई देगा, पर यदि उसको घुमाते जायं तो उसकी एक स्थिति एसी आयगों कि प्रकाशका आना बन्द हो जायगा। [यदि और अधिक घुमाएं तो फिर दीखने लगेंगे। प्रत्येक पूरे चक्रमें चार बार उसमें होकर दीखना बन्द हो जायगा] एसी स्थितिमें यदि पत्थर या बिल्लोरका टुकड़ा दोनों दूर मलीनोंके बीचमें रखा जाय तो फिरसे दीखने लगेंगे। काचका ताल रखनेसे कुछ परिवर्तन न होगा अर्थात् अन्धकार ही रहेगा यही परखनेकी साधारण रीति है परन्तु कांचपर अधिक दबाव या गरमी सरदी पहुंचाने-पर इसकी भी वैसी ही दशा हो जाती है। इसलिए कांच और पत्थरकी ऐनकोंके विचारसे भी योग्य डाक्टरकी परीक्षाकी आवश्यकता है।

सुवर्णकारी २

[ले० गङ्गाशंकर पचोली]



कि सुनारोंको सोनेके अतिरिक्त अन्य धातु जैसे चांदी तांबा आदि-का भी काम पड़ता है इस हेतु इन धातुओंके विषयमें भी कुछ कहना आवश्यक है।

चांदी एक सफ़ेद चमकीली धातु है। कड़े-पनमें यह धातु सोने और तांबेके बीचमें समझी जाती है और सोने और तांबेकी अपेक्षा कम दर्जे-की गरमीसे पिघल जाती है। यह धातु जलसे १०.५ गुनी भारी है। शुद्ध सोनेमें खूब मिल जाती है, पर सोनेका रंग फीका कर देती है।

शुद्ध तांबा लाल रंगकी धातु है। यह भी बढ़ाव और खिंचावमें अच्छा है और इसी कारण सोने-में मिलाव करनेके काम आता है। गलानेकेलिए १८६४ दर्जेकी गरमीकी ज़रूरत होती है और जलसे ८.६ गुना भारी है।

जस्तेका रंग नीली भाई लिये हुए सफ़ेद होता है। यह ७७३ दर्जेकी गरमीसे पिघलता है। तेज़ आग देनेसे जल जाता है वा उड़ जाता है। इसकी भस्म सफ़ेद रंगकी होती है।

जस्तेका मेल सोनेमें न करना चाहिये, पर जो काम पड़ जाय और मेल करना पड़े तो पहिले सोनेको धरियामें गलाकर पीछेसे जस्ता गरमकर थोड़ा थोड़ा मिलाना चाहिये। अंगरेज़ी सुनारों-को तबि और जस्तेकी मिलावटसे काम पड़ता है जिसको वे 'कम्पाउण्ड' अर्थात् भरत कहते हैं और इसको १६ भाग तांबा और ८ भाग जस्ता मिलाकर बनाते हैं। एक तोले शुद्ध सोनेमें २ माशें ३ रत्ती जस्ता मिलानेसे सोना कड़ा हो जाता है। यदि किसी उतरते दर्जेके सोनेके बनानेमें चांदी तो कम मिलाई जाय और यह मिलाया जाय तो उस केरटके सोनेको दो वा तीन केरट ऊंचे दर्जेकी सूरतका कर देता है, पर वह सोना काममें लाना बहुत कठिन हो जाता है और थोड़ेसे इस्तेमालमें उसका रंग बदल जाता है। जो धातु तीन भाग तांबा और एक भाग जस्तेके मेलसे बनाते हैं वह 'माहन गोल्ड' के नामसे बोली जाती है।

प्रत्येक केरटके सोनेके बट्टेके विषयमें पहिले सारिणी दी गयी थी। यहांपर एक दूसरी सारिणी दी जाती है जिसमें २४ केरटके सोनेकी कुछ और मिलावटें दिखाई जाती हैं और यह भी बताया जाता है कि किसी नम्बरके केरटमें कितना बट्टा मिलानेसे उससे नीचेके नम्बरका सोना बन सकता है।

अब यह दिखाया जाता है कि किसी केरटके सोनेको उतरते केरटका बनाया जाय तो बट्टा

किस हिसाबसे मिलाना चाहिये । मानलो कि हमको २२ केरटके सोनेको १८ केरटका बनाना है तो इन संख्याओंको १२ से गुणाकर इनके गुणन-फलोंके अन्तरको जिस केरटका सोना बनाना है उससे अर्थात् १८ से भाग दे। जो उपलब्ध होगा वही माशे आदिमें बट्टेकी तोल होगी जिसके देनेसे अभीष्ट नम्बरका सोना हो जायगा। इस उदाहरणमें—

$$२२ \times १२ = २६४; \quad १८ \times १२ = २१६;$$

$$\therefore \text{अन्तर} = ४८,$$

$$\therefore \text{बट्टा} = \frac{४८}{१८} = २ \text{ माशे } \frac{५}{३} \text{ रत्ती}.$$

अर्थात् २२ केरटके एक तोले सोनेको १८ केरटका करनेमें २ माशे $\frac{५}{३}$ रत्ती बट्टा मिलाना चाहिये।

जिस प्रकार ऊपरके केरटके सोनेको उतरते केरटका सोना बनानेकेलिए बट्टेकी तोल निकाली

जातो है उसी प्रकार नीचे दर्जेके सोनेको ऊपरके दर्जेका बनानेकेलिए कितना शुद्ध सोना देना चाहिये यह भी जाना जा सकता है। केवल अंतर इतना ही है कि पहिली रीतिमें अभीष्ट नम्बरके सोनेके केरटसे भाग देते हैं और जो मिलता है वह बट्टेकी तोल होती है परन्तु इस स्थानपर २४ केरटके और अभीष्ट केरटके अंतरसे भाग दिया जाता है और जो उपलब्ध होता है वह शुद्ध सोनेकी तोल होती है। यथा

$$२२ \times १२ = २६४, \quad १८ \times १२ = २१६,$$

$$\text{अन्तर} = ४८, \quad २४ - २२ = २,$$

$$\frac{४८}{२} = २४ \text{ माशे}$$

अर्थात् १८ केरटके एक तोलो सोनेमें २४ माशे शुद्ध सोना मिलानेसे सब २२ केरटका हो जायगा।

सोनेका नम्बर	तोल	बट्टा		कुल तोला	किस केरटका बना	गुस्त्व
		चांदी	तांबा			
शुद्ध सोना	११ माशे	१ माशा	...	१	२२ केरट	१८.७४६
" "	" "	...	१ माशा	१	२२ केरट	१८.६२१
" "	" "	३ रत्ती	५ रत्ती	१	" "	१८.६६६
" "	१० "	१ माशा	१ माशा	१	२० "	१७.८७
" "	६ "	२ "	१ "	१	१८ "	१७.११
" "	६ "	१ "	५ "	१	१२ "	१४.३५
२२ केरट सोना	६ मा० ७ र०	७ रत्ती	१० रत्ती	१	१८ "	१७.०८
" "	८ मा० २ र०	६ "	२१ "	१	१५ "	१५.७८
" "	७ " १ "	११ "	२६ "	१	१३ "	१४.७१६
१८ केरट "	१० माशे	३ "	१३ "	१	१५ "	१५.७४६
" "	८ "	१ माशा	३ माशे	१	१३ "	१४.४७६
शुद्ध सोना	१ मा० २ र०	६ रत्ती	१० "	१	कामन गोल्ड	१०.३३४
" "	८ " ४ "	१ "	२१ "	१	राइडर गोल्ड	१६.५८३

जुदे जुदे केरटके सोनेके मेल और उनके गुरुत्वका कोष्टक ।

क्र.सं.	शुद्ध सोना	बट्टा		कुल	गुरुत्व		
		चांदी	तांबा		सोनेका	बट्टेका	मेलका
	माशा			तेला			
२४	१२	...	...	१	१६'५	...	१६'१७
२३॥	११-७	१ रत्ती	१ रत्ती	१	१६'२६	१'०६	१६'४०६
"	"	...	...	१	"	१'०६३	१६'३६३
२३॥	११-६	२ रत्ती	१ रत्ती	१	१६'०६	२'१८	१६'३१
"	"	१ "	२ रत्ती	१	"	२'०२	१६'२६
"	"	...	...	१	"	१'८६	१६'२८
२३॥	११-५	३ "	१॥ "	१	१६'८८	३'२७	१६'२१
"	"	१॥ "	३ "	१	"	३'०३	१६'७८
"	"	...	...	१	"	२'७६	१६'१६
२३	११॥	४ रत्ती	१ रत्ती	१	१६'६६	४'३७	१६'१२
"	"	३ "	२ "	१	१६'६६	४'२१	१६'११
"	"	२ "	३ "	१	१६'६६	४'०४	१६'०६
"	"	१ "	४ "	१	१६'६६	३'८८	१६'०८
"	"	...	...	१	१६'६६	३'७३	१६'०६
२२	११	१ माशा	२ रत्ती	१	१७'८७	८'७४	१८'७५
"	"	६ रत्ती	४ "	१	१७'८७	८'४१	१८'७१
"	"	४ "	६ "	१	१७'८७	८'१०	१८'६८
"	"	२ "	१ माशा	१	१७'८७	७'७३	१८'६४
"	"	...	...	१	१७'८७	७'४६	१८'६२
२०	१०	२ माशा	४ रत्ती	१	१६'२५	१'७४८	१८'००
"	"	६॥ "	१ माशा	१	१६'२५	१'६८४	१७'९३
"	"	१ "	१॥ "	१	१६'२५	१'६२०	१७'८७
"	"	४ रत्ती	२ "	१	१६'२५	१'५५६	१७'८१
"	"	...	...	१	१६'२५	१'४९२	१७'७४
१८	६	३ माशा	६ रत्ती	१	१४'६२	२'६२२	१७'२४
"	"	१८ रत्ती	१॥ माशा	१	१४'६२	२'५२४	१७'१४
"	"	१॥ माशा	१८ रत्ती	१	१४'६२	२'४१०	१७'०४
"	"	६ रत्ती	३ माशा	१	१४'६२	२'३३३	१६'९५
"	"	...	...	१	१४'६२	२'२३८	१६'८६

ऊपरकी सारिणीमें १८ केरट (पाश्चात्य देशोंके व्यवहारिक सोने) तकके मेल और गुरुत्व दिये हुए हैं। प्रत्येक केरटके जुदे जुदे मेलके गुरुत्वके देखने-स्पष्ट है कि चांदीके विशेष अंशके मेलका गुरुत्व तांबेके अंशोंवाले मेलके गुरुत्वसे अधिक है।

इस देशमें सारांका सोना २४ केरटका माना जाता है और चलनका सोना कमसे कम २६ केरटका है पर सभ्य देशोंमें ७ केरटतकका काममें आता है। इसपर भी व्यवहारमें सारांका सोना गिन्नी का सावरेनका है जो २२ केरटके सोनेके होते हैं। १८ केरटके सुवर्णके आभूषण अधिक बनते हैं। १८ केरटसे नीचेके सुवर्णके मेलके गुरुत्व जानने हों तो इस भांति व्यवहार करे—

एक तोले सोनेको प्रति माशा कम करने और दूसरी धातु उसके स्थानमें रखनेसे सोनेका गुरुत्व प्रतिमाशा १.६२५ गिरता जाता है और उसके स्थान चांदी मिलानेसे ८.७४ प्रतिमाशा बढ़ता है और तांबा मिलानेसे प्रतिमाशा ७.४६ अधिक होता है। मानो कि १५ केरटका सोना बनाना है तो एक तोलेके लिये ७॥ माशा शुद्ध सोना लिया जायगा जिसका गुरुत्व $१६.५ - (४.५ \times १.६२५) = १२.१८८$ । अब ४॥ माशे सोनेकी कमी पूरा करनेको ४॥ माशे चांदी मिलावें तो $४.५ \times ८.७४ = ३.९३३$ गुरुत्व बढ़ा जिससे निरी चांदीके मेलका १५ केरटका सोना $१२.१८८ + ३.९३३ = १६.१२१$ गुरुत्वका हुआ। और यदि ४.५ माशे तांबा ही मिलावें तो गुरुत्व $= १२.१८८ + (४.५ \times ७.४६) = १५.५४५$ होता है। इसी प्रकार यदि सवा दो माशे चांदी और सवा दो माशे तांबा मिलाकर १ तोला सोना बनावें तो गुरुत्व $= १२.१८८ + (१.९६६ + १.६७८) = १५.८३२$ होता है। इस प्रकार प्रत्येक केरटके जुदे जुदे चांदी तांबेके अंशोंके मेलके सुवर्णके गुरुत्व ज्ञात हो सकते हैं।

अध्याय ३.

सोना गलाना, बढ़ा मिलाना और शुद्ध करना
पिछले अध्यायमें सोनेके दर्जे और बढ़ेके

विषयमें लिखा गया है। अब इस स्थानपर पहले यह बताना आवश्यक जाना जाता है कि जुदे जुदे केरटका सोना बनानेमें बढ़ेको अर्थात् चांदी तांबा आदिको सोनेमें किस प्रकार मिलाना चाहिये। प्रथम तो सब धातुओंको शुद्ध व स्वच्छ करके काममें लाना उचित है। बाज़ारमें जो सोना चांदी आदि धातु ज़िक्त होती हैं उनमें 'नेशनलवंक' वा 'चारटर्डवंक' के सोज, 'ई'ट की चांदी और 'स्वीडिश कापर' वा 'ग्रेनकापर' तांबे को शुद्ध मानते हैं। सोने और अन्य धातुओंको गलानेके लिए 'प्लम्बेगो' वा ढलवां लोहेकी घरिया ली जाय तो अच्छा है। जो ये न मिलें तो खड़िया मिट्टी और गूदड़को खूब कूटकर घरिया बनाएं और उसको सूख जानेपर अग्निमें तपाकर काममें लाएं। धातुको गलानेमें ऐसा प्रायः होता है कि धातु घरियामें चिपट जाती है। धातुके घरियामें न चिपटनेके लिए यह आवश्यक है कि घरियामें कोयलेकी मपीन चुकनी पहिले कैलाई जाय और पीछे उसमें धातु रखी जाय।

कई धातुओंको एक संग गलाकर मिलाना हो तो हलकी धातुको सबसे नीचे रखे और उसके ऊपर क्रमसे भारी धातुओंको रखे। सबसे नीचे तांबा फिर चांदी और ऊपर सोना रखकर गलाना चाहिये। यदि जस्ता भी मिलाना हो तो सब धातुओंको घरियामें गलाकर चक्र खानेपर जस्तेको गरम करके मिलावें। जब सब धातु गल जाय और चक्र खाने लगें तब एक लोहेकी डंडीसे उनको हिलाकर मिलावें और फिर घरियाको चिमटेसे बाहर निकाल गली हुई धातुको 'रेजे' में उंडेल देवे और 'रेनी' ढाल लें। 'रेनी' ढालनेसे पहिले रेजेमें तेल लगाते हैं और इतना गरम कर लेते हैं कि उंगली से छूआ जासके। जो रेजा अधिक गरम हो जाय वा ठंडा ही रहे तो सोना चटखना हो जाता है। सोना गलनेपर आवे उस समय यदि उसपर कोयलेकी चुकनी बुरक दी जावे तो हवाका असर उसपर नहीं होता।

जो सोना चिममड़ करना हो तो कोयलेकी बुकनीके संग नोसादरकी भी चुकटी मिलावे। नोसादर खुद तो जल जायगा पर सोनेको चिममड़ कर देगा और फिर यह पीटने बढ़ानेमें न फटेगा। नोसादरके स्थानमें खारी नोनको भी काममें लाते हैं। खारी नोनके गेरनेसे वह रेनीमें लगा रह जाता है और रेनीपर सफ़ाई नहीं रहती। इनके सिवाय सुहागेको भी काममें लाते हैं पर कोयलेकी बुकनी और नोसादर सबसे अच्छे हैं।

सुनारों और सराफ़ोंके पास रेज़गारी का बहुतसा सोना इकट्ठा हो जाता है उसको गलाने के लिए यह ज़रूरी है कि पहिले रेज़गारीको तपाकर उसमेंसे चिकनाई दूर कर दें। बढ़ाने व पीटनेसे सोना फटने लगे वा पत्तर उतरने लगें तो यह जानना चाहिये कि इस सोनेमें, लोहा, स्पात, रांग सीसा आदि धातुका अंश अवश्य है। 'कार्बोनेट पुटस' २ भाग और शोरा १ भाग मिलाकर इसकी बुकनी सोनेमें गलते समय गेरो जाय तो लोहा और स्पातके अंश कोयलेकी बुकनीमें खिंचे जाते हैं। 'बाई क्लोराइड ऑफ़ मरकरी' (रसकपूर) को गलते सोनेमें गेरनेसे रांग और सीसेके अंश निकल जाते हैं। रसकपूरको काममें लानेके समय उसमें दो भाग कोयलेकी बुकनी मिलाकर उपयोग करें। लोहा और स्पातके अंशोंको सोनेमेंसे दूर करनेके लिए 'सैंडीबिर' भी बहुत अक्सीर है।

सोनेको चक्र खानेके पीछे रेजेमें ढालते हैं। यह रेजा भी वैसाही होता है जैसा गोंके लिये सोना काममें लाया जावेगा। जो सोनेके पत्तर बढ़ाने हैं तो रेजा चौड़ा होता है जिससे प्रथमसे ही चौड़ा ढल जाता है और फिर चोटसे सुगमतासे और बढ़ा लिया जाता है। इसी रीति जो सोनेको तार खेंचने होते हैं तो रेजा पतला लम्बा होता है जिससे लम्बी पतली रेनी ढल जाती है। रेनीके ढल जाने और ठंडा हो जानेपर तौल करनेसे

जो पहिली तोलसे अन्तर आवे वही सोनेका करदा जानना ?

सोना शुद्ध करना

अब १२ कैरटसे नीचे नम्बरके सोनेमेंसे बट्टेकी धातुको जुदाकर सोनेको शुद्ध करनेकी रीति लिखते हैं। सोनेके पतले छोटे टुकड़े कर एक आतशी शीशीमें (जिसकी बनावटमें सीसेका अंश नहीं) रख उसमें सोनेसे दुगुना नोसादरका तेज़ाब वा शोरेका तेज़ाब गेरे और शीशीको पानी या बालूमें आधी डूबती रख आगपर इतनी गरमकरे कि सोना तेज़ाबमें नीचे बैठ जाय। जब तलछट नीचे बैठ चुके तो तेज़ाबको धीरेसे दूसरे कांच वा चीनीके वासनमें नितार लेवे और गाद वा तलछटको पानीसे धोकर पानीको नितार उस तेज़ाबमें मिला देवे। धोनेके पीछे जो तलछट रहे उसको सुखा लेवे और सूख जानेपर घरियामें धर सुहागेके संग चर्ख देनेसे सोना गलकर अलग होगा। उसको ठंडाकर जुदा कर लेवे। यह सोना शुद्ध होगा। तेज़ाब मिला जो पानी बच रहा है उसमें तांबेके टुकड़े गेर कर पूर्व रीतिसे उष्ण करनेसे सफ़ेद गाद नीचे बैठ जाती है। इस गादको भी तेज़ाब और पानी से जुदा कर और सुखाकर गलाते हैं तो चांदीका भाग जुदा हो जाता है।

चांदीकी गादमेंसे तेज़ाब मिला जो पानी नितारा गया है, उसमें लोहा वा सीसेके टुकड़े गेर ऊपर दी हुई रीतिसे बरताव किया जावे तो तांबेका गाद नीचे बैठ जाती है जिसको सुखाकर गलानेसे तांबा निकल आता है।

तांबेकी गादपरसे जो नितरा हुआ तेज़ाब और पानीकी मिलावट है उसमें नौन गेरनेसे सीसा भी निकल आता है।

यदि सोनेमें और धातुका मेल आधेसे अधिक हो तो उसमें थोड़ी सी चांदी गलाकर और मिला दें, फिर ऊपर लिखी रीतिसे सोना चांदी तांबा आदि जुदे कर लें। यदि सोनेमें और धातुका मेल थोड़ा-

सा हो तो सीसेके पुटसे गलाकर शुद्ध कर लेते हैं। हड्डी वा लकड़ीकी राखको पानीमें सान घरिया-के भीतर लेपनेसे और फिर उसमें सोना गलाने और सीसा छोड़ते जानेसे सीसा जल जाता है और सोना रह जाता है।

आधेसे कम बट्टेके शोधन करनेकी एक रीति और भी है। वह यह है। जिस सोनेको शुद्ध करना हो उसको बढ़ाकर पत्तर बनाते हैं और उन पत्त-रोंके ऊपर-ईंटकी बहुत महीन सुरखी ४ भाग, अग्निमें भूनकर लालकी हुई हीराकसीस १ भाग, शोरा १ भाग, पानीमें खूब घोटकर चढ़ाते हैं और थोड़ीसी सुरखी घरियामें नीचे बिछा उस-पर १ पत्तरको रख ऊपर सुरखी बिछाते हैं। उस सुरखीपर फिर एक पत्तरको रख ऊपरसे सुरखी (ईंटखोआ) बुरकते हैं। इस प्रकार कई तह लगाकर घरियाभर देते हैं तो ऊपरसे दूसरी घरिया ओंथी ढक कपरोटी कर दी जाती है। सुख जानेपर उस संपुटको कंडोंकी अग्निमें लाल होने तक तपाते हैं और उस जगरेमें ही ठंडा होने देते हैं। ठंडा होनेपर संपुट खोल पत्तरोंको पानी-में उबालकर धोते हैं जिससे सोना शुद्ध हो जाता है। जो ऊपर दी हुई क्रियासे सोना पहिली बार शुद्ध नहीं होता तो यह क्रिया दुहराई जाती है।

सोना शुद्ध करनेकी ऊपर लिखी हुई क्रियामें कोई सुनार ईंटखोआके संग हीराकसीस और शोरेके सिवाय नौन भी मिलाते हैं और कंडोंकी अग्निके स्थान कोयलोंकी आंच देते हैं। कोयलोंकी आंच १२ घंटोंकी देकर पीछे पूर्व लिखे अनुसार पानीमें उबाल सोनेको साफ़ कर लेते हैं।

सोना शुद्ध करनेकी उपरोक्त रीतियोंके सिवाय जो अन्य रीतियां प्रचलित हैं उनका वर्णन खेरीज, रेतन, न्यारा, आदिमेंसे सोना निकालने-के उपायोंमें वर्णन किया जायगा।

यदि सोना कड़ा हो और उसे नरम करना हो तो सोनेको गलानेके समय पिसा हुआ शोरा वा मस्तगी, रगतबेल, सुहागा बराबर मात्राओंमें

पीसकर गेरनेसे सोनेका कड़ापन दूर हो जाता है। जब सोनेको गलाकर रेज़ेमें ढालनेके पश्चात् पीटा और बढ़ाया जाता है तो वह फटने लगता है और उस परसे पत्तर उतरने लगते हैं। सोनेके इस फटावके कारणोंमें प्रथम तो गले हुए सोनेका रेज़ेमें ढालनेसे पूर्व गरम न होना या अधिक गरम हो जाना है। रेज़ा इतना गरम होना चाहिये कि जो उसपर पानीकी बूंद गिरे तो उबलकर भाप हो जाय। दूसरा कारण सोनेके चटखनेका रेज़ेमें जोड़ होना है, जिसके कारण हवा रेनीमें घुस जाती है और रेनीका किनारा आरीकी धारकी नाई फट जाता है। तीसरा कारण फटाव वा तड़खनका रेनीमें रेत वा और महीन कणोंका घुस जाना है। चौथे सोनेमें जो और धातु मिली हुई है उनका सोनेके साथ एक जीव होकर न मिलना है। इन सब कारणोंको दूर करनेपर सोना पिटाव और बढ़ावमें ठीक रहता है और मुलायम हो जाता है

जब सोना बट्टेका होता है और विशेषकर जब तांबेका मेल होता है तो सोना गलनेपर वायुसे आपजन ग्रहणकर लेता है और सोनेमें एक हलकी जंग सी लग जाती है। यह जंग सोनेको कड़ा और चटखना करदेती है। सोनेकी इस चटखन वा फटनको दूर करनेकेलिए यह ज़रूरी है कि जब सोना गलने आवे तो घरियापर खालिस वानस्पतिक कोयलेकी बुकनी गेरकर हिलाता रहे जिससे न वायु घुसेगी और न सोनेपर जंग जमेगी न वह सोना चटखना होगा।

वैज्ञानिकीय

(१) वृद्धोंकी रोगाक्षमता

मनुष्यों और पशुओंकी रोगाक्षमताके विषयमें पाठक 'विज्ञान' की किसी पिछली संख्यामें पढ़ चुके हैं। हालमें ही र. व. थेचर (R. W. Thatcher) ने वृद्धोंकी रोगाक्षमताके सम्बन्धमें गवेषणाएं दे

रीतिसे की हैं। (१)—स्वस्थ और रोगी वृक्षोंके अभ्यान्तरिक रासायनिक परिवर्तनोंकी तुलनाकी गई (२) उन रासायनिक परिवर्तनोंकी जांचकी गई, जो कि बकटीरियाके प्रवेश करनेसे वृक्षके भीतर हुए।

इन गवेषणाओंसे प्रतीत होता है कि वृक्ष इन रोगोंके कीटाणुओं (बकटीरिया) का सामना दो प्रकारसे करता है:—

(१) वृक्षकी तन्तु उन विषों या रासायनिक पदार्थोंको नाश करने लगते हैं, जो कि कीटाणुओंके द्वारा वृक्षके भीतर पैदा किए जाते हैं।

(२) वृक्ष अपनी सूक्ष्मचैतन्यकेद्वारा उस स्थानको मालूम कर लेता है कि जहांपर कीटाणु-ओंने या परोपजीवी पोदोंने प्रवेश किया है और उस स्थानकी आसपासकी तन्तुओंमें पुष्टिकारक पदार्थ भोजना बन्द कर देता है। इस प्रकार वहांकी तन्तु मर जाती हैं और उनके साथ ही साथ कीटाणु या परोपजीवी पोदे भी मर जाते हैं।

(२) निरामिष भोजन

मद्रासके न्यु इन्डियापत्रमें प्रोफ़ेसर जी. एस. अगाशे एम. ए., एम. एस.सी. ने ४ थी दिसम्बर के अङ्कमें इस बातका प्रमाण दिया है कि निरामिष-भोजनमें वैज्ञानिक दृष्टिसे भी कोई त्रुटि नहीं पायी जा सकती और वह सर्वथा शरीरका पोषक और बलवर्द्धक है। कुछ वैज्ञानिकोंकी आजतक यह धारणा थी कि हमारे प्रतिदिनके आहारमें निम्न-लिखित परिमाणमें आवश्यक पदार्थ होने चाहिएँ—

ग्योट साहबके अनुसार	रानकी साहबके अनुसार
प्रोटीड १२०	१०० ग्राम
स्नेह १००	१०० "
कर्वोज ३३३	२५० "

निरामिष भोजन करनेवालोंको यथेष्ट रूप प्रोटीड नहीं प्राप्त होता, अर्थात् उसमें प्रोटीडकी कुछ न कुछ कमी रह ही जाती है। अब इधर चिट्टनडन (Chittenden) साहबने कितने ही

प्रयोग अपने तथा अपने मित्रों और विद्यार्थियोंके ऊपर किये हैं जिसमें प्रोटीडका अंश पहिलेसे आधा कर दिया गया पर तब भी उसका कोई अशुभ फल देखनेमें नहीं आया। जिन लोगोंपर इसकी परीक्षा ली गई उनका स्वास्थ्य ज्यों का त्यों बना रहा, वरन किसी किसीकी अवस्थामें इससे लाभ भी हुआ। मानसिक शक्तिमें भी कोई न्यूनता नहीं हुई। यद्यपि इस सिद्धान्तकी सत्यतामें संदेह करनेका किसीको साहस नहीं हुआ है पर विपक्षी यह कह सकते हैं कि खाद्य पदार्थोंमें थोड़ेसे ही "प्रोटीन" से निर्वाह तो किया जा सकता है पर उससे हमें आवश्यकतासे अधिक शक्ति और पुष्टि नहीं मिल सकती जो असाधारण परिश्रमके दिनोंमें हमारे काम आये। खैर जो हो, निरामिष भोजनमें लोग जो दोष निकालते थे उसके विषयमें उन्हें अपना मन बदल देना पड़ेगा। अब रहा यह देखना कि खाद्य पदार्थोंमें प्रोटीनकी कमी हमारे लिए गुण है या अवगुण।

यूरोपके लड़नेवाले देशोंमें लड़ाई छिड़नेके बाद ही लोगोंका इस ओर ध्यान आकृष्ट हुआ और वे खाद्य पदार्थोंकी बचतके सोचमें तत्पर हुए। कितने ही वैज्ञानिकोंने इसकी खोजकी पर प्रोफ़ेसर डबल्यू. एच. टोम्सनका निर्णय बड़े महत्वका ठहरा। उन्होंने आहारमें आवश्यक पदार्थोंका अंश इस प्रकार निश्चित किया।

प्रोटीड १०५ स्नेह १४० कर्वोज ५६०

संतोषकी बात यह है कि युद्धके पूर्व जर्मनी-वालोंकी जांचसे भी खाद्य पदार्थमें आवश्यक द्रव्योंका यही परिमाण बतलाया गया था। इन दोनोंमें ही प्रोटीडकी मात्रा और द्रव्योंकी अपेक्षा बहुत ही कम रखी गयी है फिर निरामिष भोजनमें क्या दोष रहा?

इसके अतिरिक्त (Parliamentary War Saving Committee) खाद्य पदार्थोंमें बचत करनेवाली मण्डलीको और से जो परचा प्रकाशित हुआ है उसमें भी यही परामर्श दिया गया है कि

जहांतक संभव हो मांस कम खाया जाय और उसके स्थानमें अनेक सस्ते वानस्पतिक पदार्थ जैसे मटर सेम इत्यादि व्यवहारमें लाये जाय ।

* * * *

(३) सीमेन्ट और रेत

प्रायः समझा जाता था कि पोर्टलैण्ड सीमेन्ट में रेत केवल उसे पतला करनेकेलिए मिलाया जाता था, परन्तु अब परीक्षाओं द्वारा जाना गया है कि पोर्टलैण्ड सीमेन्ट और रेतके बराबर भाग लेनेसे जो मिश्रण बनता है वह शुद्ध सीमेन्टके समान ही मजबूत और उपयोगी होता है ।

* * * *

(४) मध्य औस्ट्रेलियामें वायु मण्डलकी पारदर्शिता

प्रायः पदार्थ दो प्रकारके होते हैं, पारदर्शी अपारदर्शी । पारदर्शी पदार्थ वे हैं जिनमें होकर प्रकाशकी किरणें निकल सकती हैं अर्थात् जिनमेंसे दूसरी तरफ़ रक्खी हुई चीज़ें दिखलाई दे सकती हैं, जैसे कांच, पानी इत्यादि । पर यह स्मरण रहे कि पारदर्शी पदार्थ भी मोटी तहोंमें अपारदर्शी हो जाते हैं, जैसे यदि कोई चीज़ पानीके अन्दर आठ या दस हाथ नीचे रक्खी हो तो ऊपरसे न दिखलाई देगी । उसी प्रकार यदि अपारदर्शी पदार्थ जैसे चांदी इत्यादि बहुत बारीक बर्कोंमें लिए जायं तो वे भी पारदर्शी हो जायेंगे । पदार्थोंकी पारदर्शिता कई और बातोंपर भी निर्भर है, जैसे पदार्थोंमें हल चल, उनकी आकृति, उनमें विशेष वस्तुओंका घुला होना । यही हाल वायुका भी है । हम सब भली प्रकार जानते हैं कि वायु पारदर्शी है, पर हर स्थानपर और हर ऋतुमें इसकी पारदर्शिता एकसां नहीं रहती । प्रायः देखा गया है कि पानी बरस चुकनेके बाद वायु अधिक पारदर्शी होती है, इसी प्रकार जाड़ेमें गर्मीकी अपेक्षा अधिक पारदर्शी होती है । प्रत्येक दिवसमें भी सुबह सूर्योदय और मध्याह्नके समयमें बड़ा अन्तर पाया जाता है । वायुकी पारदर्शिताकी जांच दूरकी वस्तुओंके

देखनेसे हो सकती है । जितनी इसकी पारदर्शिता अधिक होगी, उतनी ही दूरकी वस्तु अधिक स्वभाविक रूपमें दीखेगी । इस प्रकारकी जांच सं० १९१२ में कार्निगोद्वारा भेजी हुई चुम्बकत्वकी पैमायश करनेवाली पार्टी ने औस्ट्रेलियामें की । वे तथा अन्य यात्री इस बातके साक्षी हैं कि मध्य औस्ट्रेलियामें वायु बहुत ही निर्मल है । [वायुमें कई प्रकारकी गन्दगी रहती हैं, वाष्प, रेत, इत्यादि] ग्रेट नर्दन रेलवेपरसे उस रेलगाड़ीकी धुआं देख सके, जो ४५ मीलके फ़ासलेपर विलियम क्रोक स्टेशनपर शंट कर रही थी । धुआंको देखकर वे उस गाड़ीके चक्कोंका अन्दाज़ा लगा सकते थे । सूर्य तथा तारागणोंका अति निर्मल, स्वच्छ, और स्थायी प्रतिबिम्ब उन्होंने दूरबीक्षण यंत्र द्वारा Blood's creek ब्लडक्रीकपर देखा जो Oodnadatta उदनदत्त और Charlotte waters के बीचमें हैं । इसीप्रकार Moorilyauna Hills मूरिलयन पहाड़ीको शिखरसे जो ४०० फुट ऊंचा है mount Ill fillee इलफिल्ली गिरको ३५ मीलकी दूरीपर स्पष्ट देखा । Binocular द्विदर्शककी सहायतासे ६४ मील दूरीपर स्थित फ़रडोनन्द गिर साफ़ दिखलाई दिया । यह भी देखा गया कि दूरके पहाड़ और उनके पीछेका आसमान स्पष्ट दिखलाई देते हैं, यद्यपि यह साधारण नियम है कि दूरकी वस्तुओंसे उनके पीछेका देश भिन्न नहीं दिखाई देता । इन सब आलोचनाओंसे observations यह प्रतीत होता है कि मध्य औस्ट्रेलियाका वायुमण्डल बहुतही निर्मल और पारदर्शी है ।

विज्ञानपरिषद्का वार्षिकोत्सव

विज्ञानपरिषद्का तृतीय वार्षिक अधिवेशन १८ और १९ नवम्बरको हुआ । पहिले दिन संयुक्त-प्रान्तके छोटेलोट सर स्कार्जी मेस्टन, एल एल० डी०, के० सी एस-आई, वी-डी ने सभापतिका

आसन ग्रहण किया। परिषद् के प्रधानमंत्री अध्यापक सतीशचन्द्रदेव एम्.ए. ने परिषद् की रिपोर्ट पढ़ी जिसका सारांश अन्यत्र दिया गया है। रिपोर्ट पढ़े जानेके उपरांत सभापतिजीने जगत् प्रसिद्ध गणिताचार्य गणेशप्रसाद एम्.ए. डी. एस.सी. को अपने व्याख्यान आरम्भ करनेके लिए आज्ञा दी। सुयोग्य व्याख्याताने बहुतही रोचक व्याख्यान दिया, जिसमें उन्होंने यह दिखलाया कि पूर्वकालमें भारतवर्षने संसारका गणित सम्बन्धी ज्ञान किस प्रकार बढ़ाया, और अब वर्तमान कालमें फिर भारतमें जागृतिके चिन्ह कैसे दिखाई दे रहे हैं और नई नई गवेषणाएँ कैसे शीघ्रतासे हो रही हैं। (व्याख्याता स्वयम् कलकत्ता विश्वविद्यालयमें वीसियों विद्यार्थियोंसे गणितमें नई नई गवेषणाएँ करा रहे हैं और स्वयम् भी उन्होंने बहुतसी गवेषणाएँ की हैं और संसारके बड़े बड़े गणितज्ञोंमें आपकी गिनती है)। व्याख्यानके उपरान्त विज्ञान परिषद् के उपसभापति महामहोपाध्याय डा० गङ्गानाथभट्टाने व्याख्याता महोदयको धन्यवाद दिया। तदनन्तर परिषद् के सभापति माननीय डा० सुन्दरलाल एल०एल०डी०, सी०आई०ई०ने छोटे लाटको धन्यवाद दिया कि उन्होंने परिषद् के वार्षिकोत्सवपर पधारकर और सभापतिका आसन ग्रहणकरके परिषद् के कार्य कर्तृगण, सभ्य और परिसभ्योंका उत्साह बढ़ाया। आपने यह भी कहा कि परिषद् को यद्यपि किसी धन कुवेरका आश्रय अभी तक नहीं मिला है, तथापि परिषद् के कार्य कर्तृगण केवल अपने उत्साहसे ही काम चला रहे हैं।

अन्तमें श्रीमान छोटेलाटने कहा कि हमको यहां आज सायंकालमें आनेसे बड़ा आनन्द प्राप्त हुआ। यद्यपि डा० गणेशप्रसादके कथनानुसार उनके व्याख्यानका प्रथमांश 'मामूली आसानी चीज़' नहीं था, तथापि उनका व्याख्यान बड़ा मनोरंजक था। हमको यह सुनकर बड़ा आनन्द हुआ कि परिषद् ने इतनी अच्छी उन्नति की है।

हमारा विश्वास है कि परिषद् सदैव फले फूलैगी।

* * * *

दूसरे दिन (१६ नवम्बर १९१६) को अधिवेशन म्योरकालेजमें माननीय डाकूर सुन्दरलालकी अध्यक्षतामें हुआ। प्रधान मंत्रीकी रिपोर्ट स्वीकृत हुई। तदनन्तर निम्नलिखित प्रस्ताव पास हुए:—

(१) म्योरकालेजके प्रिंसिपेल, रसायन, और भौतिक शास्त्रोंके अध्यापकोंको धन्यवाद दिया जाय कि जिन्होंने परिषद् के व्याख्यानोंमें बड़ी सहायता दी और परिषद् के कार्यसे सदा सहानुभूति दिखलाई।

(२) जिन पदाधिकारियों और अन्तरङ्गियोंके नाम निर्वाचनपत्रमें दिये गये हैं उन्हींका चुनाव किया जाय

(३) आगामी वर्षकेलिए नीचे दिया हुआ बजट पास किया जाय।

बजट (१९१६-१७)

आय		व्यय
रोकड़ वाकी	१२२)	छुपाई
(जो खर्चकी जा सकती है)		सांथर खर्च
सभ्यों का चन्दा	७१०)	ऑफिस खर्च
पुस्तकोंकी विक्री	२५०)	डाक व्यय
सूद	२५)	सामान फर्नीचर
फुटकर	५०)	विज्ञान
	११६७)	स्लाईड
विशेष चंदोंसे	६७५)	पुस्तक छुपाई
		पुस्तकें
		फुटकर
	१८७२)	

परिषद्की तृतीय वार्षिक रिपोर्ट

परिषद्को स्थापित हुए तीन वर्ष हुए हैं। अभीतक परिषद्ने दो पुस्तकें निकाली हैं। उनका उर्दू भाषामें भी अनुवाद छप गया है। परिषद् और भी पुस्तकें निकाल सकती थी, पर धनके प्रभावसे ऐसा किया जाना सम्भव न हुआ।

विज्ञानका प्रकाशन वैशाखतक लाला कर्म चन्द भल्ला करते रहे। पर कौंसिलने यही उचित समझा कि विज्ञानका प्रकाशन भी परिषद् ही स्वयं करे। अतएव वैशाखसे विज्ञानका सम्पादन और प्रकाशनका काम परिषद् स्वयं ही कर रही है। विज्ञानके निकालनेमें परिषद्को ७००) सालका घाटा होनेका डर है। हिन्दी सेवियों और प्रेमियोंसे अभीतक विज्ञानको इतनी सहायता नहीं मिली है कि विज्ञान अपने बल चल सकै। यद्यपि हिन्दी संसारमें वैज्ञानिक साहित्य बढ़ानेकी प्रवृत्ति इच्छा दिखाई देती है, पर हमें खेद है कि अभीतक विज्ञानकी ग्राहक संख्या उचित परिमाणतक नहीं पहुँची। अभी तक विज्ञानके २० अङ्क निकल चुके हैं। शनैः शनैः हिन्दी भाषामें संसारकी सभी विद्याओं, कलाओं और विज्ञानिक शास्त्रोंपर 'विज्ञान' द्वारा अच्छा साहित्य बन रहा है। आशा है कि भविष्यमें हिन्दी प्रेमियोंसे उचित आर्थिक सहायता मिलेगी।

परिषद्को विज्ञानके प्रकाशनका भार लेनेका साहस न हुआ होता यदि परिषद्के सभापति माननीय डा० सुन्दरलालने २००) का चन्दा विज्ञानकी सहायतार्थ न दिया होता।

इस वर्ष परिषद्की ओर से १६ व्याख्यान

हिन्दी भाषामें हुए। इनमेंसे = म्योर कालेजमें, २ कायस्थपाठशालामें, ३ हिन्दी साहित्य सम्मेलन बुलन्दशहरमें, २ हि० सा० सम्मेल० हरदोईमें, १ नागरीप्रचारणी सभा काशीमें, २ हि० सा० सम्मेल० रायबरेलीमें और १ निखिलभारतीय हिन्दी साहित्य सम्मेलन प्रयागमें हुए।

विज्ञानकी प्रत्येक शाखापर व्याख्यान दिए गए, जैसा कि निम्नलिखित विषयोंसे प्रतीत होगा—

(१) विद्युत्का इतिहास (२) प्राचीन भारतमें गृह निर्माण और स्वास्थ्यरक्षा (३) पुराण और विकासवाद (४) ज्योतिष (५) छाया चित्रण (६) रङ्गीन छाया चित्रण (७) लोक संग्रह (८) भाषा विज्ञान और हिन्दी (९) इन्द्रियोंके सहायक यंत्र इत्यादि।

इस वर्ष २१५४॥३॥ की आय हुई, १३२॥३॥ का व्यय हुआ। परिषद्के मान्य सभ्य ६ हैं जिनमें विज्ञानाचार्य जगदीशचन्द्र बसु, विज्ञानाचार्य प्रफुल्लचन्द्र राय, गणिताचार्य गणेश-प्रसाद और पं० मदनमोहन मालवीय हैं। ३ आजन्म सदस्य हैं—श्रीमती मिसेज़ बीसेन्ट, श्रीमती रानी फूल कुमारी देवी और माननीय डा० सुन्दरलाल। १२५ साधारण सभ्य हैं। ३०० के लगभग परिसभ्य हैं।

परिषद्का काम दृढ़ और स्थायी करनेके लिए १५०००) की आवश्यकता है। यदि परिषद्के समस्त सभ्य आजन्म-सभ्य बन जायँ तो यह धन इकट्ठा होना मुश्किल नहीं है। आशा है कि परिषद्के प्रेमी इस धनको जमा करनेका प्रयत्न करेंगे।

साहित्य समाचार !

मनोरमा

हिन्दीकी यह एक सचित्र मासिक पत्रिका है। परिणत प्यारेलाल जो दीक्षित और उनके शिष्य परिणत रामकिशोर शास्त्री इसके सम्पादक हैं। इसकी आख्यायिकायें, विशेष प्रकारसे बड़ी चटकीली और लच्छेदार होती हैं। सब पत्र पत्रिकाओंने इसकी बड़ी प्रशंसा की है; सरस्वती-की समालोचना देखिये—

आकार सरस्वतीके सदृश है। चित्र भी रहते हैं। वार्षिक मूल्य तीन रुपया है। इसके सम्पादक संस्कृतज्ञ हैं। काव्योंके गद्य पद्यमय अनुवाद आप इसमें विशेष करके छापते हैं। अन्यान्य कवितायें और लेख भी इसमें रहते हैं, पत्रिका साहित्य सम्बन्धिनी है, अच्छी निकलती है इत्यादि। ऐसी अच्छी पत्रिका यदि आप देखना चाहते हैं तो आज ही मैनेजर “मनोरमा” मंडी धनौरा यू. पी. को लिख दीजिये।

विज्ञान-परिषद-द्वारा प्रकाशित

हिन्दीमें अपने ढंगकी अनूठी पुस्तकें

- १—विज्ञान-प्रवेशिका (प्रथम भाग) १)
- २—ताप १)
- ३—विज्ञान प्रवेशिका (द्वितीय भाग) छप रही है
- ४—मिश्रताहुल-फुनून
(विज्ञान-प्रवेशिका प्रथम भागका उर्दू अनुवाद) १)

विज्ञान—सरल सुबोध सचित्र वैज्ञानिक मासिकपत्र जो

प्रति सत्रान्तिको प्रकाशित होता है। वार्षिक मूल्य ३; प्रति अंक १; नमूनेका अंक ३॥ और बी० पी०से १-

पता—मंत्री,

विज्ञान-परिषत्,

कटरा, प्रयाग।



बाल सुधा

यह दवा बालकोंके सब प्रकारके रोगोंसे बचाकर उनको मोटा ताज़ा बनाती है। कीमत फी शीशी ॥१॥

दद्रुगज केसरी

दादको जड़से उखाड़नेवाली दवा कीमत फी शीशी ॥१॥

मंगानेका पता—

मुख-संचारक कंपनी मथुरा।

विज्ञान प्रवेशिका (दूसरा भाग)

श्रीयुक्त महावीरप्रसाद, बी. एस्-सी, एल. टी, द्वारा रचित एक मासके भीतर प्रकाशित होगी। इसमें २२५ के लगभग पृष्ठ और ६० से अधिक चित्र होंगे। प्रारम्भिक विज्ञानकी अद्वितीय पुस्तक है। मैट्रिक्युलेशन तथा स्कूल लीविङ्गके विद्यार्थियों-केलिए बहुत उपयोगी होगी।

जो अभीसे अपना नाम ग्राहकोंमें लिखा लंगे उनको यह पुस्तक पौन मूल्यपर मिलेगी।

हरारत

“ताप” का उर्दू अनुवाद छपकर प्रकाशित हो चुका है; मूल्य १)

पता—मंत्री,

विज्ञान-परिषत्,

कटरा, प्रयाग।

विज्ञापन छपाईके नियम ।

- १—कवरपर प्रति पृष्ठ प्रति मास... ५)
- प्रति पृष्ठ २ कालम ... ४)
- १ ” ... २॥)
- आधा ” ... १॥)
- आधे कालमसे कमका ... १)
- २—अन्वीकृत विज्ञापन लौटाया न जायगा। जो लोग लौटाना चाहें वह साधमें ॥ का टिकट भी भेज दें।
- ३—विज्ञापनकी छपाई सर्वथा पेशगी ली जायगी।
- ४—७) रुपयेसे कम दामका विज्ञापन छपानेवालोंको ॥ प्रति कापी पत्रका मूल्य अधिक देना पड़ेगा।
- ५—विज्ञापन बँटाईकी दर क्रोड़पत्र देलकर बताया जायगी।
- ६—अधिक कालकेलिए तथा अन्य बातें पत्र व्यवहार-द्वारा तय करनी चाहिए।

निवेदक, मंत्री विज्ञान परिषत्, प्रयाग।

हिन्दी-चित्रमय-जगत्

राष्ट्र-भाषा हिन्दीकी उच्चश्रेणी का ; हिन्दी-भाषियों का अत्यन्त लाड़ला ; धुरन्धर विद्वानों के लेख, कविता और नाना विध चित्रों के प्रकाशित करने में युगांतर प्रस्थापक अनूठा और अद्वितीय मासिक पत्र है। फिर आप इसे मंगाकर हिन्दी के उत्थानमें क्यों नहीं सहायक होते ? वार्षिक मूल्य ३॥) राज संस्करण ५॥) एक प्रतिका १-), ॥)

मैनेजर, हिन्दी चित्रमय जगत्
पूना सिटी

उपयोगी पुस्तकें

१. दूध और उसका उपयोग-दूधकी शुद्धता, बनावट, और उससे दही माखन, घी और ‘केसीन’ चुकनी बनानेकी रीति ॥). २-ईख और खांड-गन्नेकी खेती और सफ़ेद पवित्र खांड बनानेकी रीति ॥). ३-करणलाघव अर्थात् बीज संयुक्त नूतन ग्रह साधन रीति ॥). ४-संकरीकरण अर्थात् पौदोंमें मेल उत्पन्न कर वा पेवन्द कलम द्वारा नसल सुधारनेकी रीति, ॥). ५-सनातनधर्म रत्नत्रयी-धर्मके मुख्य तीन अंग वेद प्रतिमा तथा अवतारकी सिद्धी ॥). ६-कागज़ काम-रहीका उपयोग-)

इनके सिवाय केला, नारंगी सन्तरा, सुवर्णकारी, ग्रहणप्रकाश, तरुजीवन, कृत्रिमकाठ, छप-रहे हैं। खेत (कृषिविद्या), कालसमीकरण (ज्योतिष), दृग्गणितोपयोगी सूत्र (ज्योतिष), रसरत्नागर (वैद्यक), नक्षत्र (ज्योतिष), आदि लिखे जा रहे हैं, शीघ्र प्रेसमें जानेवाले हैं।

मिलने का पता:—गंगाशंकर पचौली—भरतपुर

इस पत्र सम्बन्धी रुपया. चिट्ठी, लेख, सब कुछ इस पतेसे भेजिए—

पता—गोपालस्वरूप भार्गव, एम्. एस्.सी.,

विज्ञान-परिषत् प्रयाग।

प्रकाशक—पं: सुदर्शनाचार्य विज्ञान परिषत्-प्रयाग। लीडर प्रेस, इलाहाबाद में सी. वाइ. चिन्तामणि द्वारा छपा।

विज्ञान

प्रयागकी विज्ञानपरिषत्का मुखपत्र

VIJNANA, the Hindi Organ of the Vernacular Scientific Society, Allahabad.

विषय-सूची

मंगलाचरण ले० सत्यनारायण कविरत्न ... १४५	भारतीय वङ्गोंका भविष्य-ले० गोपाल नारायण
आकाशी दूत अर्थात् दूटने वाले तारे- ले० गोपालस्वरूप भार्गव, एम. एस. सी. ... १४५	सेन सिंह, बी. ए. ... १७२
चतुर वैरिस्टर-ले० प्रेमवल्लभ जोषी, बी. एस. सी. १४८	स्वर्णकारी-ले० गंगाशंकर पचौली ... १७५
अङ्क गणितकी शिक्षा-ले० सतीशचन्द्र घोषाल बी. एस. सी., एल-एल. बी. ... १५१	रासायनिक सिद्धान्त-ले० बी. के. मित्र, एल. एम. एस. ... १८०
भूलभुलैयां- ले० चिरञ्जीलाल माथुर, बी. ए., एल. टी. ... १५७	घोलन शक्ति और कण-ले० प्रेम वल्लभ जोषी, बी. एस. सी. ... १८१
वच्चेांके खिलौने-ले० आत्माराम, बी. ए., ... १६०	सहयोगी साहित्य-(१) जीवेम शरदःशतम् । (२) कन्नम्बाड़ीका जल भाण्डागार ... १८३
गुरुदेवके साथ यात्रा-ले० महावीरप्रसाद, बी. एस. सी., एल. टी. ... १६२	चुम्बक-ले० सालिग्राम भार्गव, एम. एस. सी. ... १८६
परमाणुक जीव अर्थात् जीवाणु-ले० तेजशंकर कोचक, बी. ए., एस. सी. ... १६६	समालोचना- ... १८२

प्रकाशक

विज्ञान-कार्यालय, प्रयाग

वार्षिक मूल्य ३।]

[१ प्रतिका मूल्य]

विज्ञानके नियम

- (१) यह पत्र प्रति संक्रान्तिको प्रकाशित होता है। पहुँचनेमें एक सप्ताहसे अधिक देर हो तो प्रकाशकको तुरन्त सूचना दें। अधिक देर होनेसे दूसरी बार विज्ञान न भेजा जायगा।
- (२) वार्षिक मूल्य ३) अग्रिम लिया जायगा। ग्राहक होनेवालोंको पहले वा सातवें अंकसे ग्राहक होनेमें सुविधा होगी।
- (३) लेख समस्त वैज्ञानिक विषयोंपर लिखे जायँगे और योग्यता तथा स्थानानुसार प्रकाशित होंगे।
- (४) लेख कागज़की एक ओर, कमसे कम चार अंगुल हाशिया छोड़कर, स्पष्ट अक्षरोंमें लिखे जायँ। भाषा सरल होनी चाहिए।
- (५) लेख सचित्र हों तो यथा संभव चित्र भी साथ ही आने चाहिएं।
- (६) लेख, समालोचनार्थ पुस्तकें, परिवर्तनमें सामयिक पत्र और पुस्तकें, मूल्य, तथा सभी तरहके पत्र व्यवहारकेलिए पता—

सम्पादक 'विज्ञान' प्रयाग

हमारे शरीरकी रचना

कौन ऐसा मनुष्य होगा जिसे अपने घरका पूरा पूरा हाल न मालूम होगा। पर ऐसे कितने मनुष्य हैं कि जिन्हें अपने असली घर (शरीर) का पूरा ज्ञान है। शरीरकी रचनासे पूरे परिचित न होनेके कारण हम अपने नित्य जीवनमें बड़ी बड़ी भूलें करते हैं और अपने स्वास्थ्यको बिगाड़ डालते हैं। अतएव यह परमावश्यक है कि हम अपने शरीरकी रचना भली भाँति जानें। इसका सहज उपाय डा० त्रिलोकीनाथ रचित “हमारे शरीरकी रचना” नामक पुस्तक पढ़ना है।

पुस्तक में २६८ पृष्ठ हैं और ५६ चित्र हैं। मूल्य केवल २।)। विज्ञानके ग्राहकों और परिषद्के सदस्योंको २) रुपयेमें दी जायगी।

मिलने का पता—

मंत्री-विज्ञान परिषद्

प्रयाग।

विज्ञान

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात् । विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति । तै० उ० । ३ । ५ ।

भाग ४ } मकर, संवत् १९७३ । जनवरी, सन् १९१७ । { संख्या ४

मंगलाचरण

तिहारो को पावै प्रभु पार

विपुल सृष्टि नित नव विचित्रके चित्रकार आधार
मकरीके सम जगतजाल यहि सृजत और विस्तारत
कौतुक ही में हरत ताहि पुनि वेद पुरान उचारत
जगमें तुम 'औ' तुममें सब जग 'वासुदेव' अभिराम
सकल रंग तन बसत आपके याही सों घनश्याम
परम पुरुष तुम प्रकृति नटी सँग लीला रचत अपार
जग व्यापन सों 'विष्णु' कहावत अचरज तउ अविचार
जितने जात समीप दूर अति होत जात तव ज्ञान
'सत्य' क्षितिज समतरसावत नित विश्वरूपभगवान

—सत्यनारायण

आकाशी दूत अर्थात् दूटनेवाले तारे

[ले० गोपालस्वरूप भार्गव, एम्. एस-सी]

तारे दूटते किसने न देखे होंगे । कभी कभी तारा दूटकर पृथ्वीपर गिरता है और लोग बाग उसे उठा लेते हैं । यद्यपि उल्कापात अनादि-कालसे होता रहा है, तदपि इस बातका विश्वास कि आकाशसे पत्थर या लोहेके टुकड़े गिरते हैं सर्वसाधारण तथा वैज्ञानिकोंको बड़ी कठिनाईसे हुआ । कुछ दिन पहले अद्भुतालयेमें जो उल्का-ओंके नमूने रहते थे वे छिपाकर रखे जाते थे, ता-कि दर्शक रत्नोंका उपहास न करें । पूर्वकालमें जब कभी उल्का पाये जाते भी थे, तो उनको बड़ी श्रद्धासे रखकर पूजा किया करते थे । फ्रिगिया-में (Phrygia, Asia Minor) विक्रमसे २०० वर्ष पूर्व एक पत्थर आकाशसे गिरा था । इसको देवता-ओंकी माता सिबिली (Cybele) मानकर पूजा की जाती थी । उसी समय किसीने यह भविष्यद्वाणीकी

General साधारण]

कि इस पत्थरके रखनेसे रोमवालोंकी सुख स्मृति होगी। अतः राजा एटेलसने फ्रिगियावालोंसे इस पत्थरको मांगा और बड़े समारोहसे उसे रोममें ले जाकर रखा। इतिहासकारोंने लिखा है कि इस पत्थरका आकार वृत्तसूचीका सा था। प्लुटार्कका कथन है कि यह ४१४ वर्ष विक्रमसे पूर्व, विंध्य के कालमें आकाशसे गिरा था, यह स्त्रिनीके समय तक (५०० वर्ष पीछे तक) सुरक्षित था। एफीशियन्सकी (Ephesians) डायनाकी (Diana) मूर्ति और साइप्रस नगरकी शुक्रकी मूर्ति भी वृत्तसूचीके आकारके पत्थर थे, जो आकाशसे गिरे थे।

एक और पत्थर सातवीं शताब्दीमें गिरा, जो कावेमें अभीतक संग अस्वतके नामसे पूजा जाता है। बृहदाकार केसेस ग्रांडी (Casas grandes) उल्का मेज़िकोमें पाया गया था, जिसका वज़न ४० मनके लगभग है। जिस समय यह मेज़िकोके एक खंडहरमें पाया गया था तो इसपर बहुतसे कफनके टुकड़े चढ़े हुए थे जिनसे ज्ञात होता है कि इतिहासिककालसे पूर्वके वाशिन्डे इसे बड़ी श्रद्धासे पूजते थे।

पूर्वोक्त उल्काओंके विषयमें दृढ़ निश्चय नहीं है कि ये वास्तवमें उल्का ही हैं, पर दो उल्काओंके सम्बन्धमें जो एलबोजिन (बोहेमिया) और एन्सिशियममें (जर्मनी) सुरक्षित हैं, यह निश्चित है कि वे वास्तविक उल्का हैं। इनमेंसे पहिला लोह है और अन्तिम पत्थर। पहिला लोह १४०० स० वि० के लगभग पाया गया था, पर १८६६ वि० में जाकर उसका उल्का होना सिद्ध हुआ। एलबोजिनके रथहाउसमें कई सौ वर्षसे यह रखा हुआ है। एन्सिशियमवाला पत्थर १४६२ ई० की १४ नवम्बरको गिरा, उस समयके लगभग जब कोलम्बस अपनी खोज कर रहा था। इसके गिरनेके समय वज्रपातका सा घोर नाद हुआ। यह गिरते हुए देखा गया था, और शीघ्र ही खोदकर निकाला गया क्योंकि यह ज़मीनमें ५ फुट घुस गया था। इसका वज़न ३१ मन था और

बहुत दिनों तक एक गिरजाकी छतसे लटका रहा। तदनन्तर उस नगरके रथहाउसमें रखा गया।

अन्तिम घटना जैसी सच्ची घटनाओंसे कमसे कम वैज्ञानिक संसारमें तो विश्वास हो जाना चाहिये था पर ऐसा नहीं हुआ और इतने दिन पीछे १८२६ में भी फ्रांसीसी विज्ञान परिषद्की, एक उपसमितिने उस उल्काके विषयमें एक रिपोर्ट तैय्यार की जो चार वर्ष पहिले लूसमें गिरा था और यह निर्णय किया कि वास्तवमें वह उल्का नहीं था, वरन् किसी चट्टानका टुकड़ा था जो वज्रपातसे टूटकर गिर गया था।

१८५१ वि० में जर्मन वैज्ञानिक चूलेडिनीने उल्काओंपर एक निबन्ध लिखा, जिसमें उसने उन सब उल्काओंका वर्णन किया जो उस समय तक मालूम थे और वैज्ञानिक संसारका ध्यान इस ओर आकर्षित किया कि संभवतः आकाशसे लोहेके टुकड़े पृथ्वीपर अवश्य पड़े होंगे। उसने विख्यात पेल्लेस लोहका (Pallas iron) भी वर्णन किया, जो १८५६ वि० में किसी कोसेक (रूसी क्षत्रिय) को सैबीरियामें क्रैसनो जार्स्क (Krasnojarsk) के पास किसी ऊँचे पर्वत शिखरपर मिला था। चूलेडिनीने इस बातपर जोर दिया कि यह लोह न तो आग लगनेसे बन सकता है, न कोई मनुष्य उसको वहां छोड़ गया होगा। (वहां तक उसका ले जाना ही दुष्कर है)। यदि यह कहा जाय कि किसी ज्वालामुखीने उसको उगला होगा, तो इसका समाधान यों किया जा सकता है कि उस पर्वतके आसपास कोई ज्वालामुखी नहीं है। न संसारमें कोई ऐसा ज्वालामुखी पर्वत है जो लोह उगलता हो। अतः हमको यह मानना पड़ता है कि यह आकाशसे ही गिरा होगा।

उस ही वर्ष इटलीमें सीनके पास उल्काओंकी बौछार हुई और उसके दूसरे साल खच्छु निर्मल आकाशसे २८ सेरका एक पत्थर एक खेतमें काम करनेवालेके पैरोंके पास गिरा। १८५५ वि० में काशीमें भी कई पत्थर आकाशसे गिरे।

इन सब प्रमाणोंको भी माननेके लिए वैज्ञानिक संसार तैय्यार न था, पर सौभाग्यसे १८६० वि० के चैत्रमें, पैरिसके निकट ल' ऐलके आसपास फिरतीन हजारसे अधिक उल्काओंकी बौछार हुई। इस घटनाकी भी जांच की गई पर यह घटना इतनी सच्ची प्रत्यक्ष और सुप्रमाणित थी कि वैज्ञानिक संसारको मानना पड़ा कि उल्का निस्सन्देह आकाशसे ही गिरा करते हैं।

उल्का पात कैसे होता है

जब कभी उल्कापात होता है तो प्रायः शब्द भी हुआ करता है, जो बन्दूकों तोपों या बज्रपातके सदृश होता है। यदि पतन रात्रिमें होता है तो प्रकाश भी होता है और सूर्य के मार्गके सदृश प्रकाशित मार्ग दीखता है। जबतक उल्का आकाशमें रहता है, वह किसी पदार्थसे रगड़ नहीं खाता पर वायुमण्डलमें घुसते ही वायुके साथ संघर्षण होनेसे उल्कामें गरमी पैदा होती है, जो कभी कभी इतनी अधिक होती है कि उल्का उत्तप्त हो जाता है और जलने भी लगता है। यदि बहुत छोटा हुआ तो गर्मीके कारण या तो उल्का वायुमें ही जलकर भस्म हो जाता है या उसका ऊपरी भाग थोड़ासा गलकर कांचकीसी शकलका हो जाता है। जो उल्का बड़े होते हैं उनमें सहसा ताप प्रकट होने और उनपर वायुका दबाव पड़नेसे उनके बहुतसे टुकड़े हो जाते हैं। अतः प्रायः पृथ्वीपर बड़े उल्का बहुत कम गिरते हुए देखे गए हैं। प्रायः छोटे छोटे टुकड़ोंकी ही वर्षा हुआ करती है।

उल्काओंका वेग

जितने वेगसे उल्का पृथ्वीपर पहुँचेगा उतनाही अधिक पृथ्वीमें धंसेगा। भिन्न भिन्न वैज्ञानिकोंने २ से ४५ मीलतकका वेग बतलाया है। न्याहिन्य (हंगरी) में एक $\frac{1}{8}$ मनका उल्का गिरा था। यह पृथ्वीमें ११ फुट धंस गया था। इससे अधिक धंसा हुआ उल्का अभीतक नहीं पाया गया। इससे भी भारी भारी उल्का पृथ्वीपर इस प्रकार पड़े

हुए पाये गये हैं जिससे मालूम होता है कि वे तनिक भी पृथ्वीमें नहीं धंसे।

उल्काओंका तापक्रम

इस सम्बन्धमें जितनी बातें कही जायं उनपर सोच समझकर विश्वास करना चाहिये, क्योंकि अबतक जितनी बातें कहीं गई हैं, वे एक दूसरीसे विरुद्ध हैं।

कुछ पत्थर जो स्ट्रीरियामें १८१६ वि०में गिरे उनके सम्बन्धमें कहा जाता है कि पांच सेकंडसे अधिक तक वे लाल उत्तप्त दशामें रहे, और पाव घण्टेतक इतने गरम थे कि उनका छूना मुश्किल था। पर धर्मशालापर गिरा हुआ पत्थर गिरते ही उठा लिया गया था और बहुतही ठंडा पाया गया था।

उल्का पातसे आग लगनेकी खबरें भी विश्वसनीय नहीं हैं।

अलीगन और विनीवगोमें यद्यपि उल्का पात सूखी घासपर हुआ, तदपि घास न झुलसी और न उसमें आग लगी।

इन गिरनेवाले पत्थरोंके आघातसे मनुष्यों और पशुओंका मरना भी सम्भव है। यद्यपि १५६८ वि०से लेकर १७३१ तककी कुछ ऐसी घटनाएँ सुननेमें आई हैं, पर हालमें ऐसी घटनाएँ नहीं हुई और इसीलिए पुरानी घटनाओंपर संदेह होता है।

दूसरे यह भी स्मरण रखना चाहिये कि नगरोंका वर्गक्षेत्र समस्त पृथ्वीतलके वर्गक्षेत्रकी अपेक्षा बहुत ही थोड़ा है। इसलिए उल्काओंके नगरोंमें गिरनेकी उतनी ही कम सम्भावना है। अभी वर्णन कर चुके हैं कि योर्कशायरमें एक मज़दूरके पास ही (१० गज़के फासलेपर) पत्थर गिरा था। मिडिलज़बरोमें रेलवे लैनपर काम करनेवालोंसे ४० गज़पर पत्थर गिरा, चारसनविलि (Charsonville) में दो गाड़ीवालोंके बीचमें एक उल्का गिरा और उसके गिरनेसे मट्टी छः फुट ऊँची उड़ी। क्राहिनबर्गमें (Krahenberg) पत्थर

एक छोटी बालिकासे कई कदमकी दूरीपर पड़ा। एनगर्समें (Angers) एक महिला अपने बागमें खड़ी हुई थीं, उनके पास ही उल्का गिरा। ब्राऊनोमें (Braunau) एक मकानकी छत फोड़कर उल्का अन्दर गिरा। मैकोआमें (Macao) पत्थरोंकी वर्षा हुई जिससे कई बैल मारे गये। भारतवर्षमें नदगोला में उल्कापात एक मनुष्यके इतने पास हुआ कि वह बेहोश हो गया। इतनी घटनाओंमें कोई मनुष्य नहीं मरा, पर १८८४ वि० में मऊकी छावनीमें एक पत्थरके गिरनेसे मनुष्य मरा था।

६५० से अधिक उल्कापातोंका समाचार अभी-तक ज्ञात हुआ है। सबसे बड़ा उल्का जो अभी-तक पाया गया है वह है जो कमान्डर पियरी, केपयार्क (ग्रीनलैण्ड) से लाये थे। इसका वजन ६१०० (नौसौ, सवाइस) मन है।

उल्काओंमें क्या क्या पदार्थ पाये जाते हैं

उल्का प्रायः तीन जातिके माने जाते हैं।

(१) लोह निर्मित (Siderites)—इनमें अधिकांश लोहा या निकिल पाया जाता है।

(२) पाषाण निर्मित (Aerolites)—यह केवल पत्थरकेसे टुकड़ोंके बने होते हैं।

(३) लोह-पाषाण (Siderolites)—इनमें लोहा और पत्थर दोनों पाये जाते हैं।

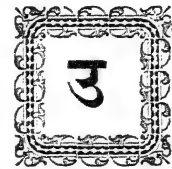
पहिली और दूसरी जातिके बहुत उल्का पाये गये हैं, पर तीसरी जातिके केवल नौ उल्का अभी-तक मिले हैं। लोहके अतिरिक्त थोड़ी थोड़ी मात्राओंमें और भी अनेक मौलिक उल्काओंमें पाये जाते हैं। एलुमिनियम, केलसियम (खटिक), कर्बन, मैग्नीसियम, निकिल, ओषजन, फ़ास्फ़ोरस, सिलिकन, और गंधक विशेषतः पाये जाते हैं। कभी कभी सुर्मा, संखिया, हरिण, क्रोमियम, कोबाल्ट, तांबा, उज्जन, मैंगनीज़, पोटैसियम, सोडियम, टाइटेनियम, वेनेडियम भी पाये जाते हैं। सोना, चांदी, प्लेटिनम, इरिडियम, सीसा, गेलियम भी दो एक बार उल्काओंमें पाये गये हैं। डाकूर मिल्लरके कथनानुसार अभी-तक उल्काओंमें ऐन्द्रिक

पदार्थोंके अंश नहीं पाये गए। अतएव यह आकाशी दूत अभी-तक इस पृथ्वीके अतिरिक्त किसी अन्य स्थानपर जीवोंके रहने सहने या पैदा होनेका संदेसा नहीं लाये हैं।

चतुर बैरिस्टर

[ले० प्रेमवल्लभ जोषी बी. एस. सी.]

गताङ्कसे सम्मिलित



उस रोज़ प्रातःकाल मैं घूमता घामता कोर्ट हाउसकी ओर चला गया। वहां हमारे पुराने मित्र मि० बर-किट कुछ दिनोंसे रहा करते थे। कोर्ट हाउस पहुंच इन महाशयसे इधर उधरकी बातें करने लगा। कुछ समय उपरान्त इनका चपरासी डाक लेकर आया। साहब अपनी चिट्ठी पढ़ने लगे और मुझको कलकत्तेका 'स्टेड्समैन' नामक अखबार जो उसी डाकमें आया था पढ़ने-को दिया। कुछ समयतक इधर उधरके समा-चारोंको पढ़नेके उपरान्त मेरी दृष्टि एकाएक कुछ बड़े बड़े अक्षरोंपर पड़ी जिसमें यह लिखा था—
"Radium in court" 'न्यायालयमें रेडियम'। मैं तुरन्त उस लेखको पढ़ने लगा।

"Considerable excitement is caused here by a case brought against one Mr. Mankar, son of the well-known Banker of Colombo, by one Bhattacharya. It appears that these two young men found some pitch blende in one of their excursions in Russia. They were offered high prices for it by the Russian scientists, -on which Mankar seems to have disposed off his share for a ridiculous price and spent every penny of it in racing. Bhattacharya taking pity on the man's condition entrusted him with 1,005 lbs of the radium General साधारण]

ore and promised to pay him Rs. 4,000 provided he took it all safe to India. On arriving here, Mr. Mankar can account for 1,001 lbs only and denies having misappropriated 4 lbs. Bhattacharya, on the other hand, maintains that the most shining part of the *pitch blende* which he had purposely marked has disappeared. The case is clear enough. Both the parties were heard yesterday by the 3rd Presidency Magistrate. Mankar denies on oath to have meddled with the ore given in his charge. Judgment will be given on Saturday."

अर्थात् "कलकत्तेके प्रेसीडेंसी मैजिस्ट्रेटके यहां भट्टाचार्यने मानकरके ऊपर नालिश की है। ये दो युवक साथ साथ रूस गये थे वहां इन्हें रेडियमकी कीट मिल गई। मानकरने आधा हिस्सा बेच डाला और इस सब रुपयेको जुआ खेलनेमें खर्चकर दिया। इसपर भट्टाचार्य बाबू ने इन्हें अपना हिस्सा हिन्दुस्तान पहुंचानेको कहा और यह प्रतिज्ञाकी कि यदि मानकर हिन्दुस्तान पहुंचकर इन्हें सब कीट भली भांति सौंप दें तो भट्ट बाबू इन्हें ४ हजार रूपया देंगे। कीट रूसमें तोली गई थी और इसका वजन १००५ पौंड था। कौलम्बो पहुँच मि० मानकरने सिर्फ १००१ पौंड ही कीट भट्ट बाबूको दी, जिसपर इन्होंने मानकरके ऊपर नालिश की है। मानकर न्यायालयमें इस बातकी शपथ खाते हैं कि उन्होंने कीट नहीं चुराई। देखिये क्या हो इत्यादि।"

मैंने इस समाचारको अच्छी तरह दो बार पढ़कर बरकट साहबको सुनाया। आप कुछ देर चुपचाप रहे, फिर मुझसे प्रश्न किया "क्या मि० मानकरको तुम सच ही चोर समझ रहे हो?"

मैं—साहब क्या कहूं मुझे तो मालूम होता है कि चोरी नहीं है केवल आकर्षण शक्तिके नियमानुसार कौलम्बोमें तोल सैवीरियासे कम बैठी है।

वर०—ठीक है मेरी भी यही राय है कि तोलमें २ सेरका अन्तर हो जाना कोई आश्चर्यकी बात नहीं, कहो तो चलकर मानकरको बचावें।

मैं—चलिये, लेकिन पैरवी कौन करने देगा—न आप वकील न हम वकील।

वर०—अजी इसके लिए तो हम पुलिसवाले हैं। हां फैसला कब सुनाया जावेगा?

मैं—शनिवारको—आज है वृहस्पतिवार।

वर०—चलो तो कुछ दिल्लगी ही रहे। हम बनें बैरिस्टर और तुम हमारे मुन्शी। मानकरको एक तार भेज दो।

मैं—लेकिन उसका पता?

वर०—कोर्टके मार्फत।

मैंने मानकरको तार भेज दिया कि मि० वैश्य बैरिस्टरने आपके मुकदमेका हाल पढ़ा, वह आपकी तर्फसे पैरवी करना चाहते हैं और यकीन दिलाते हैं कि आपको बचालेंगे। अगर ज़रूरत समझो तो तारसे सूचित करो।

सन्ध्याको मानकरका तार हमारे पास पहुंचा और हम दोनों पंजाब मेलसे कलकत्ते रवाना हुए।

मानकर हमारी राह देख रहे थे। स्टेशन पहुंचनेपर आप न जाने कैसे ठीक हमारी गाड़ीपर आए और हमारा परिचय पूछा। "मिस्टर वैश्य बार-एट्-ला?" मैंने कहा 'हां आप ही मिस्टर वैश्य हैं।'

मानकर—मैं मानकर हूं। मैं आपका बड़ा अहसानमन्द हूं कि आपने मेरे ऊपर इतनी दया की। वास्तवमें दया इसे ही कहते हैं। अनजान दुखी मनुष्यको बचाना अथवा उसकी मदद करना ही वास्तविक दया है जैसा कविने कहा है—

"भक्त जन तारे जिन तारवेके कम कीने
विना भक्ति तारो तो तारवो तिहारो है"

पर साहब, मुझे अब बचाना असम्भव सा प्रतीत होता है। मैं आज सवेरे मैजिस्ट्रेटके सरिश्तेदारके पास गया था। उनकी राय यह

है कि मामला बिलकुल ही सीधा है और जज साहबने भट्ट बाबूको मय खर्चके डिग्री दे दी है।

मि० वैश्य-चिन्ता न कीजिये। शनिवारको हम चलकर पेशी करेंगे।

अस्तु हम लोग एक होटलमें टिके और शनिवारके दिन ठीक १० बजे न्यायालय पहुंचे। वहां बैरिस्टर वैश्यने पैरवी करनेकी आज्ञा मांगी। आज्ञा मिलनेपर दूसरी ओरके भी वकील सब आ डटे।

न्यायालयमें भीड़भाड़ खूब थी। आज अजमेरके बैरिस्टर एक अभियोगीको जिता ले जायंगे, यह समाचार चारों ओर फैल चुका था। समाचार पत्रोंके सम्वाददाता और अन्य युवकगण आ इकट्ठे हुए थे।

मैजिस्ट्रेट साहबने फैसला सुनाना शुरू किया “यह मुकदमा इत्यादि।”

जब आप आधा फैसला सुना चुके तब मिस्टर वैश्यने कुछ कहनेकी आज्ञा मांगी।

मैजि०—कहिये।

वैश्य—अगर आप आज्ञा दें तो किसी कालेजके प्रोफेसरको यहां बुलवा उसके भी बयान लिये जायं।

मैजि०—प्रोफेसरसे और इस मामलेसे क्या सम्बन्ध, वह क्या करेंगे?

वैश्य—सम्बन्ध बड़ा भारी है, जो उनके आनेसे स्पष्ट हो जायगा, वास्तवमें उनके आनेपर यह मुकदमा रद्द हो जायगा।

मैजि०—अच्छा।

बाबूजीने रुक्का लिख चपरासीको दिया और क्योंकि कालेज बहुत ही निकट था १० ही मिनटमें प्रोफेसर साहब आ पहुंचे। मैजिस्ट्रेटकी आज्ञानुसार मि० वैश्य इनसे प्रश्न करने लगे।

बैरि०—क्यों साहब यह पेनसिल हाथसे छोड़नेपर पृथ्वीपर क्यों गिरी?

प्रोफे०—क्योंकि पृथ्वी इसको अपनी ओर खींचती है। पृथ्वीमें अपनी ओर वस्तुओंको आकर्षित करनेकी शक्ति है।

बैरि०—इस शक्तिके बावत कुछ और कहिये।

प्रोफे०—किसी वस्तुमें जितनी पदार्थकी मात्रा होती है उतना ही अधिक उस पर आकर्षण शक्तिका प्रभाव पड़ता है। वास्तवमें आकर्षणपर ही वस्तुकी तैल निर्भर है।

बैरि०—(न्यायाधीशसे) कृपा कर सुनियेगा। (प्रोफेसरसे) हां कहिये।

प्रोफे०—प्रत्येक वस्तु अपनी आस पासकी सभी वस्तुओंको थोड़ा बहुत आकर्षित करती है, और स्वयम् भी उनकी ओर खिंचती है, परन्तु उसकी आस पासकी चीजोंमें पृथ्वी ही सबसे बड़ी है, अतएव सबसे अधिक बलसे वह पृथ्वीकी ओर ही खिंचती है। इस ही कारण पृथ्वी तलसे ऊपर उठानेसे प्रत्येक वस्तु भारी प्रतीत होती है और छोड़ देनेसे पृथ्वीकी ओर ही गिरती है। साधारणतया जब लोलक लटकाया जाता है तो उसकी डोर सीधी रहती है, पर बड़े बड़े पर्वतोंके पास देखा गया है कि उसकी डोर बिलकुल सीधी नहीं रहती। दूसरे यदि उसे वहां इस प्रकार हिलाया जाय कि कभी पहाड़की ओर जाय, कभी पहाड़से दूर, तो यह पाया जाता है कि पहाड़से दूर जानेका समय, उसकी और आनेके समयसे अधिक होता है। इससे ज्ञात होता है कि पहाड़ अपनी तरफ उसे खींचता है। मान लीजिये कि दो वस्तुओंके भार m और M हैं और उनके केन्द्रों-

का अन्तर r है, तो उनमेंसे प्रत्येक दूसरेको $\frac{m \times M}{r^2}$ शक्तिसे अपनी ओर खींचेगी। वह शक्ति दोनों वस्तुओंमें भिन्न भिन्न गति उत्पन्न करेगी। जो वस्तु भारी होगी उसमें कम गति उत्पन्न होगी। अब देखिये कि पृथ्वी साधारण वस्तुओंसे करोड़ों गुनी बड़ी है। अतएव जिस शक्तिसे पृथ्वी किसी वस्तुको (या वह वस्तु पृथ्वीको) खींचती है उस

शक्तिसे पृथ्वीमें तनिक भी गति नहीं उत्पन्न होती है पर वह वस्तु अवश्य पृथ्वीकी ओर खिंचती है, यदि वह किसी आधारपर न टिकी हो।

बैरिस्टर—क्या पृथ्वी बिलकुल गोल है ?

प्रोफे०—नहीं यह दो ध्रुवोंके पास चपटी है। यह मैं कहनेको ही था कि ध्रुवपर पृथ्वी चपटी है, इससे यह प्रत्यक्ष है कि ध्रुव और स्थानोंकी अपेक्षा पृथ्वीके केन्द्रसे बहुत नज़दीक हैं और भूमध्यरेखापर स्थित स्थान पृथ्वीके केन्द्रसे दूर हैं। इसलिए किसी वस्तुपर पृथ्वीका आकर्षण ध्रुवके निकट भूमध्यरेखापरके किसी स्थानकी अपेक्षा अधिक होगा। अतएव यदि कोई वस्तु ध्रुवपर और भूमध्यरेखापर तोली जाय तो उसका भार भूमध्यरेखापर कम बैठेगा और ध्रुवपर वा ध्रुवके पास अधिक।

बैरि०—क्यों साहब साधारण तराजूसे तोलनेसे यह बात मालूम होगी या नहीं।

प्रोफे०—नहीं, क्योंकि साधारण तराजूसे हम केवल दी हुई वस्तुके पदार्थकी मात्राका बांटोके पदार्थकी मात्रासे समानता करते हैं। इससे निरपेक्ष भार नहीं मालूम होता, केवल पदार्थ-मात्रा mass ही मालूम होता है। यदि निरपेक्ष-भार मालूम करना हो तो कमानीकी तराजू Spring balance लेनी चाहिये, क्योंकि इस तराजूमें कमानीका खिंचाव पृथ्वीको आकर्षण शक्तिके बराबर होगा। बांटोंसे यदि कोई साधारण वस्तु तोलें, तो सदैव, पृथ्वी तलपर सब जगह, उन्हीं बांटोंके बराबर रहेगी, क्योंकि यदि पृथ्वीका आकर्षण वस्तुपर बदल गया है तो बांटोंपर भी बदल गया होगा। कमानीकी तराजूमें हम, वस्तुपर जो पृथ्वीका आकर्षण है उसका, और कमानीकी खिंचावका मुकाबला करते हैं। अतएव असली भार मालूम कर सकते हैं।

बैरि०—क्या आप बता सकते हैं कि ध्रुव और भूमध्यरेखाके बीच तोलमें कितनेका अन्तर हो जाता है अर्थात् अगर कोई वस्तु ध्रुवके निक-

टवर्ती देशमें १००५ पौंड तोलमें होतो उसकी तोल कौलम्बोमें जो कि भूमध्यरेखाके निकट है कितनी होगी ?

प्रोफे०—जब कोई वस्तु ध्रुवके पास १००५ पौंड तोलमें होगी तो कौलम्बोमें कमसे कम १००१ पौंड तोलमें बैठेगी।

बैरि०—(न्यायाधीशसे) हज़ूर इसलिए प्रोफेसर साहबको कष्ट दिया था। १००५ पौंड सैबीरियामें तोली हुई वस्तु उसी काँटेसे कौलम्बोमें १००१ पौंड निकलेगी, इसलिए मि० मानकरने कोई भी जाल और बेईमानी नहीं की।

दावा रह किया गया और मि० मानकर बैरिस्टर साहबको बार बार धन्यवाद देते कौलम्बोको विदा हुए।

हम लोग भी उसी रातकी गाड़ीसे अजमेर वापिस आ गए।

अङ्क गणितकी शिक्षा

[ले० शतीशचन्द्रघोषाल. बी. एस्-सी., एल-एल. बी.]

गुणा और भाग

गुणाका साधारण मतलब

बालकोंको आरम्भमें बताया जावे कि गुणाका मतलब बार बार जोड़ना है। प्रत्यक्ष उदाहरणों-द्वारा उन्हें यह मतलब इस भाँति समझाया जाय-मान लो कि यदि पहिली बेंचके पाँचों लड़कोंमेंसे प्रत्येकको ४ बीज दिये जायं तो कुल बीज कितने चाहिएँ ? यदि हरएक कतारमें दस गमले हों और ऐसी तीन कतारें हों तो कुल गमले कितने होंगे ? हर एक बेंचपर पाँच लड़के बैठें और ऐसी बेंचें कुल पाँच हों तो लड़कोंकी संख्या क्या होगी ? इस प्रकारके कई प्रश्न लेकर पाठक हरएक सवालका मतलब विद्यार्थियोंको बार बार जोड़ लगाकर समझा दें और यह भी बता दें कि इन्हीं प्रश्नोंको गुणाके रूपमें किस प्रकार कर सकते हैं।

Teaching शिक्षा]

यद्यपि गुणाका यह अर्थ विशेष युक्तिपूर्ण और संतोषप्रद नहीं है तो भी इसको आरम्भमें बतानेसे फायदा यह है कि सरल होनेके कारण बालक इसे शीघ्र समझ लेते हैं। बार बार पदार्थोंको जोड़कर बालक इसे प्रत्यक्ष भी देख सकते हैं और जोड़से सम्बन्ध बताये जानेके कारण गुणा भी उन्हें नवीन और कठिन नहीं मालूम होता।

आरम्भमें गुणाके साथ साथ भागका भी प्राथमिक ज्ञान करा दिया जाय

यह बात स्पष्ट ही है कि भाग एक तरह गुणाका उल्टा है, इसलिए आरम्भमें बालकोंको गुणाके साथ साथ भागका भी ज्ञान करा दिया जाय। उनको बताया जावे कि भाग सिर्फ गुणाका उल्टा ही है। उन्हीं प्रश्नोंसे जिनमें गुणा किया गया है, भागका मतलब समझाना सुगम होगा। गुणनफल और गुणकको देकर गुण्य; और गुणनफल और गुण्य देकर गुणकके निकलवानेसे ही भागके प्राथमिक ज्ञान करा देनेका अभिप्राय है। परन्तु यह स्मरण रहे कि सिर्फ बालकोंद्वारा किये हुए गुणाके सवालोंने ही यह सब समझाया जाय। इसी समय गुणा और भागके चिन्ह \times ÷ भी क्रमशः बतलाये जाय।

पदार्थोंका उपयोग और वर्ग कागज़

शुरूमें गुणा सिखाते समय विद्यार्थियोंसे बीज, पुट्टेके टुकड़े, कंकड़ इत्यादि पदार्थोंका उपयोग कराना आवश्यक है। कागज़ जिसपर छोटे छोटे वर्ग बने हों उपयोगमें लाना लाभकारी है। इस प्रकारके कागज़को उपयोगमें लानेसे बालक सिर्फ गुणा ही नहीं समझेंगे परन्तु धीरे धीरे उन्हें वर्गफलका ज्ञान हो जायगा और उसके निकालनेकी विधि समझनेमें भी सुगमता होगी। तोल और नापके बांट और नपनों, तथा सिक्कोंका भी उपयोग कराया जाय और प्रश्नोंको करते समय विद्यार्थी लम्बाई वगैरहको स्वयम् नापें और पदार्थोंको तोलें। इस प्रकार प्रत्यक्ष क्रिया करनेसे

उन्हें गणित सीखनेमें विशेष आनन्द आवेगा और नाप तोलकी परिभाषाएं वे स्वतः सीख लेंगे।

पहाड़े पढ़ानेके पहिले लड़कोंको उनका अभिप्राय और उनके बनानेकी रीति समझाई जावे।

गुणाके सवाल करनेके पहिले बालकोंको पहाड़े मुखाग्र करना पड़ेंगे। इनको मुखाग्र करनेकेलिए बार बार दुहरानेकी आवश्यकता होगी। जिसमें कि लड़के उनको बिना समझे बूझें न रटने लगे मास्टरको चाहिये कि पहाड़ोंके बनानेकी विधि और उनका उपयोग बालकोंको समझा दें।

२ के पहाड़े बनानेकी रीति

लड़के दो बीज लें और अपने अपने सामने रखें। फिर दो और लेकर उनमें मिलावें और कुल गिनें। तब पाठक तख्तेपर इस भांति लिखे—

$$२ \text{ बीज} + २ \text{ बीज} = ४ \text{ बीज}$$

अब पूछा जाय कि दो दो बीजोंके कै ढेर हैं ?

उत्तर दो, तख्तेपर इस भांति लिखो—

$$\text{दो दो बीजोंके दो ढेर} = ४ \text{ बीज}$$

$$\text{या } २ \times २ = ४$$

या दो दूनी चार।

इसी भांति दो दो बीजोंको तीन जगह गिनकर विद्यार्थी गिनें कि कुल ६ बीज हुए। इस तरह तख्तेपर लिखो—

$$२ \times ३ = ६$$

या दो तिया छः

विद्यार्थियोंके मनमें पहाड़े बनानेकी रीति अंकित करनेकेलिए पाठक इस भांति भी तख्तेपर लिखें—

२			
२	२		
२	२	२	
२	२	२	२
२	२	२	२
१०	८	६	४

दो पंजे दस, दो चौके आठ, दो तिया छः, दो दूनी चार इत्यादि।

इसी प्रकार २ को क्रमशः १० बार तक जुड़वाकर विद्यार्थियोंको समझाया जाय कि पहाड़े सिर्फ इसी प्रकार संख्याओंको जोड़कर बनाये जा सकते हैं। इसी प्रकार ३ इत्यादिके पहाड़े भी बनवाये जाय और ज्यों ज्यों विद्यार्थी इन्हें बनाते जाय मास्टर तख्तेपर लिखता जाय। इसी प्रकार विद्यार्थी मास्टरकी सहायतासे १२ तकके पहाड़े बना लें।

यह भी बता दिया जाय कि दोके पहाड़ेमें प्रत्येक संख्या पिछली संख्यासे दो अधिक है। तीन, चार इत्यादिके पहाड़ोंमें भी प्रत्येक संख्याका पिछली संख्यासे अंतर बता दिया जाय।

बदलनेका नियम

बदलनेका नियम कोई नवीन नियम नहीं है। गुणमें यदि हम चाहें तो गुण्यको गुणक और गुणकको गुण्य बना सकते हैं। यही बदलनेका नियम है। इस नियमको समझ जाने और उसके अनुसार कार्य करनेसे विद्यार्थियोंको पहाड़े बनानेमें बड़ी सुविधा होगी। छोटे छोटे उदाहरणों द्वारा यह नियम बालकोंको इस भांति समझाया जाय—

२ तिया ? ३० ६ अथवा $२ \times ३ = ६$

३ दूनी ? ३० ६ " $३ \times २ = ६$

३ चौके ? ३० १२ " $३ \times ४ = १२$

४ तिया ? ३० १२ " $४ \times ३ = १२$

अब यह बताया जावे कि यदि तुम्हें २ तिया छुः मालूम हो तो तुम जान सकते हो कि तीन दूनी क्या होगा। इसी भांति यदि तुम $२ \times ४ = ८$; $२ \times ५ = १०$ जानते हो तो तुम जान सकते हो कि $४ \times २ = ८$; $५ \times २ = १०$ होंगे अर्थात् दोका पहाड़ा यदि हमको १० तक मालूम हो तो हम क्या जान सकते हैं ?

३०— ३×२ , ४×२ , ५×२ , ६×२ , ... १०×२ .

इस प्रकार आगेके पहाड़ोंको दो और तीनके पहाड़ोंकी सहायता द्वारा आगे बढ़वाओ व इस प्रकार ४ का पहाड़ा पढ़कर आगेके पहाड़ोंके स्थान भरवा दो।

अलग अलग पहाड़ोंकी विशेष बातें

अब विद्यार्थियोंको भिन्न भिन्न पहाड़ोंके विशेष गुण बताने चाहिए। दोके पहाड़ेको लेकर बताओ कि २ छुके १२ के उपरांत जितनी संख्याएं हैं उन सबकी इकाईयोंमें दोका भाग जाता है। पांचके पहाड़ेमें कुल संख्याओंमें क्रमशः ५ और ० हैं। दसके पहाड़ेमें प्रत्येक संख्या उतनी ही दहाई है जितनी बार गुणा किया गया है। इसी प्रकार भिन्न भिन्न पहाड़ोंकी विशेष बातोंको समझा देनेसे विद्यार्थी पहाड़ोंसे परिचित हो जायंगे और वे पहाड़ोंको समझकर याद करेंगे। पहाड़ोंका मुख्याग्र करना अत्यंत आवश्यक है। उनके रटनेमें बड़ी कठिनाई होती है और बालक उन्हें शीघ्र भूल जाते हैं। इसलिए पाठक जिस प्रकार हो विद्यार्थियोंको सहायता दें जिससे पहाड़ोंका अभ्यास हो जाय।

पहाड़े खूब याद होने चाहिए

पहाड़ोंको याद करनेके बाद विद्यार्थियोंको गुण्य गुणकको फौरन बतला देनेका अभ्यास कराना चाहिये। २४ कहते ही वे बतला दें कि १२×२ , ४×६ , ३×८ , हर एक २४ के बराबर होता है। इसी प्रकार उनसे इस प्रकारके सवाल पूछे जाय, कै चोक ३६ ? कै गुणे ११ = ५५ ? इस प्रकारके अभ्यासका फायदा उस समय मालूम होगा जब बालक खंड गुणा सीखेंगे और उनको गुणाका दूसरा मतलब बताया जायगा। विद्यार्थियोंको ऐसे प्रश्न भी दिये जाय जिनमें वे पहाड़ोंका उपयोग करें। वर्गकागुज़, बीज और पैमानेका उपयोग भी प्रश्नोंके साथ कराना चाहिये।

गुणाकी रीतिका पृथक्करण

गुणा करनेमें हम कई नियमोंका सहारा लेते हैं और पाठकको चाहिये कि यह नियम उदाहरणोंद्वारा विद्यार्थियोंको खूब समझा दें। इन नियमोंमें एकका जिक्र हम ऊपर कर आए हैं। गुण्यको गुणक और गुणकको गुण्य बना देनेसे गुणनफल-

में अंतर नहीं पड़ता। और नियम नीचेके उदाहरणोंको देखनेसे मालूम हो जायंगे।

उदाहरण—४३ को २६ से गुणा करो।

इस प्रश्नको हम इस भांति करते हैं—

पहले ४३ को ६ से गुणा करते हैं। ऐसा करते समय हम पहिले ३ को ६ से गुणा करते हैं फिर ४० को ६ से गुणा करते हैं और दोनों फलोंको जोड़कर इकट्ठा लिख देते हैं। पश्चात् ४३ को २ से गुणा करके जो फल आता है उसे दससे गुणा करते हैं इसका मतलब यह हुआ कि ४३ को बीससे गुणा किया। फिर इन दोनों खंड फलोंको जोड़कर गुणनफल निकाला जाता है। इस रीतिसे प्रश्न करनेसे स्पष्ट मालूम होता है कि इस रीतिमें हमने निम्न लिखित तीन नियमोंका उपयोग किया है—

(१) दो संख्याओंके योग और तीसरी संख्याका गुणनफल उन दो खंड फलोंके योगके बराबर है जो कि पहिली और तीसरी तथा दूसरी और तीसरी संख्याके गुणनसे प्राप्त होते हैं।

(२) यदि गुणकको हम तिगुना कर दें तो गुणनफल भी तिगुना होगा, यदि गुण्यको आधा करें तो फल भी आधा होगा।

(३) किसी संख्या (जैसे ५) और दूसरी दो संख्याओंके (जैसे ४ और ३) योगका गुणनफल पहिली और दूसरी संख्याके खंडफल ($५ \times ४ = २०$) और पहिली और तीसरी संख्याके खंडफलके ($५ \times ३ = १५$) योगके तुल्य होगा।

इन तीनों नियमोंको उदाहरणोंद्वारा बालकोंको खूब समझाओ ताकि वे स्वतः इन नियमोंको निकालने लगें।

पहिला नियम सिखाना

$$= \times ३ = ? \quad ६ + ४ = ?$$

$$(६ \times ३) + (२ \times ३) = ? \quad (७ \times ४) + (२ \times ४) = ?$$

बतलाओ कि $६ + २ = ८$, $७ + २ = ९$

इस प्रकार कई प्रश्न हो चुकनेपर ये प्रश्न किए जायं—

$$२३ \times ४ = ?$$

$$३२ \times ६ = ?$$

कई लड़के तो वटुओं और बीजों द्वारा २३ को ४ बार जोड़ कर उत्तर निकालें, और कई २३ को दो हिस्सोंमें २० और ३ में बांटकर प्रत्येक को ४ से गुणा करके खंडफलोंको जोड़कर उत्तर निकालें। दोनों तरहसे प्राप्त किये हुए उत्तर मिलाए जायं। तब तख्तेपर पाठक इस भांति लिखें—

$$२३ = २० + ३ इ.$$

$$\begin{array}{r} ४ \qquad \qquad ४ \\ ६२ \qquad = ८० + १२ इ. = ८८ + २ इ. \end{array}$$

अब पाठक इसी रीतिको मुखसे इस भांति कहें—३ इ. चौके १२ इ. अर्थात् १ द. और २ इ.। २ इ. को इकाईके स्थानमें रखो। हाथ लगी १ द.। २ द. चौके = द., = द. और १ दहाई हुई ६ दहाई। ६ को दहाईके स्थानमें रखो। हाथ लगी समझानेपर विशेष ध्यान दिया जाय, तब विद्यार्थी इस प्रकारके सवाल करें—

$$३५ \times ८ = ? , २६ \times ५ = ? , ११२ \times ८ = ? \text{ इत्यादि}$$

दूसरे और तीसरे नियमको सिखाना

दूसरे और तीसरे नियम भी बालक वस्तुओंका उपयोग करके स्वतः ढूँढ निकालें। इस प्रकारके उदाहरण दिये जायं—

$$(१) ४ \times १३ = ? \text{ अब चारको ३ से गुणा करो,}$$

$$(२) १२ \times १३ = ? , ४ \times ३६ = ? \text{ मिलान करो,}$$

पहिला गुणनफल कै गुणा हुआ, ? उ० तिगुना। ऐसे ही और प्रश्न भी किये जायं।

$$\text{उदा० (१) } ३ \times ८ = ? ; ५ + ३ = ? ; (३ \times ५) + (३ \times ३) = ?$$

$$(२) ८ \times ६७ = ? \quad ६० + ७ = ? \quad (८ \times ६०) + (७ \times ८) = ? \text{ इत्यादि,}$$

दूसरा उदाहरण यदि विद्यार्थियोंसे न बने तो इस भांति समझाओ—

पहिले ८ को ७ से गुणा करो, फिर ८ को ६ से गुणा करो और फलको १० से गुणा करो (इस-

का मतलब यह है कि ८ को ६० से गुणा किया) फिर दोनों खंड फलोंको जोड़ दो।

$$\text{यह भी समझाया जाय कि } ८ \times ६७ = ६७ \times ८ \\ ४ \times १३ = १३ \times ४$$

उपरोक्त तीन नियमोंके आधारपर गुणा करना

इन तीनों नियमोंका उपयोग करनेकेलिए निम्न लिखित उदाहरण लो।

उदाहरण-३७ को २६ से गुणा करो। पहिले ३७ को २६ से गुणा करनेकेलिए २६ के दो खंड करो-२० और ६; ३७ को २० से और ६ से अलग अलग गुणा करो।

$$\begin{array}{r} ३७ \quad ३७ \\ २० \quad ६ \\ \hline ७४० \quad २२२ \end{array}$$

दोनों खंडफलोंको जोड़कर (७४० + २२२ = ९६२) गुणनफल निकाल लो। [यहाँपर ३७ को भी पहिले २ से गुणा करो और फिर १० से]

अब विद्यार्थियोंको यह बताओ कि सुभीतेके लिए ६ और २० का अलग अलग गुणा न करके यदि हम इस भांति लिखें तो अच्छा होगा।

$$\begin{array}{r} ३७ \quad ३७ \\ २६ \quad २६ \\ \hline २२२ \quad २२२ \\ ७४० \quad ७४ \\ \hline ९६२ \quad ९६२ \end{array}$$

विद्यार्थियोंका ध्यान इस बातकी ओर खींचा जाय कि जिस स्थानमें शून्य रक्खा हो उसका मतलब यह है कि उस स्थानमें कोई संख्या नहीं है। इसलिए यदि हम सावधानीसे प्रत्येक अङ्कको उसके स्थानमें रखें तो शून्यको रखनेकी कोई आवश्यकता नहीं। ऊपरके सवालमें यदि हम ४ को दहाईके स्थानमें और ७को सैंकड़के स्थानमें रखें तो इकाईके स्थानको खाली छोड़ना शून्य ही रखनेके बराबर है। निदान पाठक इस

प्रकारके कई प्रश्न लेकर इस बातकी मशक करावें।

ऐसे सवाल जिनमें गुण्य अथवा गुणककी संख्याओंमें एक या अधिक शून्य हों

ऐसे सवाल जैसे ४०३×२३ या $१५३६ \times ६० =$ खास तौरसे तख्तेपर समझाए जावें जिससे विद्यार्थियोंको मालूम हो जाय कि यदि संख्याके बीचमें किसी स्थानपर शून्य हो तो किस भांति करना चाहिये।

उदाहरण-१

$$४०३ \times २३ = ?$$

रीति- $४०३ = ४ \text{ सौ} + ३ \text{ इकाई}$

$$\begin{aligned} \text{अब } ४०३ \times ३ &= (४ \text{ सौ} \times ३) + (३ \text{ इ.} \times ३) \\ &= १२०० + ९ \\ &= १२०९ \end{aligned}$$

४०३ मेंसे दहाईके स्थानमें कुछ नहीं और इकाईयोंके गुणनसे भी कोई दहाई हाथ नहीं लगी इसलिए गुणनफल अर्थात् १२०९ में कोई दहाई नहीं अथवा दहाईके स्थानमें शून्य है।

इसी भांति दो दहाईका गुणन भी समझा दो।

$$\begin{array}{r} ४०३ \\ २३ \\ \hline १२०९ \\ ८०६ \\ \hline ९२६९ \end{array}$$

उदाहरण-२

$$\begin{array}{r} १५३६ \\ १०८ \\ \hline १२३१२ \\ १५३६ \\ \hline १६६२१२ \end{array}$$

इस प्रश्नमें ८ से गुणा करनेके बाद देखते हैं कि गुण्यमें दहाईके स्थानमें कुछ नहीं इसलिए हम सैंकड़से यानी

१ से गुणा करते हैं। इसलिए ६ को सैंकड़के स्थानमें अर्थात् ३ के नीचे रखते हैं। विद्यार्थी यह भी देखलें कि ६ इकाईके स्थानसे दो स्थान बाईं तरफ हटाकर रखा गया है।

उदाहरण—३

$\begin{array}{r} १५३६ \\ १००= \\ \hline १२३१२ \\ १५३६ \\ \hline १५५१३१२ \end{array}$
 इस प्रश्नमें ंसे गुणा कर चुकनेके बाद देखो कि दहाई और सैंकड़े के स्थानमें कुछ नहीं, इसलिए हजार याने १ से गुणा करना होगा १ हजार $\times ६ = ६$ हजार हुए। इसलिए ६ को हजारके स्थानमें याने २ के नीचे रक्खो।

गुणा करनेकी विशेष रीतियां

उन विशेष रीतियोंमें, जिनके द्वारा गुणा करनेमें सरलता हो जाती है, उत्पादकों द्वारा गुणा करनेकी रीति विशेष ध्यान देने योग्य है। उत्पादकोंका मतलब वे छोटी छोटी संख्याएँ हैं जो आपसमें गुणित होकर किसी दी हुई संख्याको प्राप्त करें यथा ४ और २ आठके उत्पादक हैं, क्योंकि $४ \times २ = ८$ । उत्पादकोंका उपयोग करनेसे गुणामें किस तरह सरलता हो जाती है यह हम उदाहरण देकर समझाते हैं।

उदाहरण १—३७६ को १३२से गुणा करो। पहाड़ों द्वारा बालकोंको मालूम है कि $१२ \times ११ = १३२$ अर्थात् ११ और १२, १३२ के उत्पादक हैं, इसलिए यदि हम पहिले ३७६ को ११ से गुणा करें और गुणनफलको फिर १२से गुणा करें तो बड़ी सरलता होगी। इस प्रकार गुणा सिखानेके पहिले बालकोंको उदाहरणोंद्वारा यह नियम समझाना होगा कि $५० \times ८ = ५० \times (२ \times ४) = ५६ \times २ \times ४$ कई उदाहरण लेकर पाठक उत्पादकोंद्वारा गुणन करनेकी रीतिका अभ्यास करा दें।

उदाहरण २— $२६=६७$ को $१६३२=$ से गुणा करना है। यहाँपर गुणक संख्याको देखनेसे विदित होगा कि उसमें क्रमसे ८, ३२, १६ ये संख्याएँ हैं। इसलिए यदि हम इस प्रश्नको नीचे लिखी रीतिसे करें तो बहुत सरलता होगी।

२६=६७

१६३२=

$$२३=६३६=८ \times २६=६७$$

$$६५५७४४ = ३२० \times २६=६७$$

$$४७७=७२ = १६००० \times २६=६७$$

$$४८७६६=३७६=१६३२ \times २६=६७$$

यहाँपर पहिले खंडफलको ४० से गुणा कर देनेपर $३२० \times २६=६७$ प्राप्त हुए। इसी प्रकार दूसरे फलको ५० से गुणा करनेपर $१६००० \times २६=६७$ प्राप्त हुए। तीनों फलोंको जोड़नेसे गुणनफल प्राप्त होगा।

पाठक जान लेंगे कि यह प्रश्न कठिन हैं। विद्यार्थियोंको यह रीति समझानेकेलिए इसी प्रकारके कई सरल उदाहरण लेने चाहिए।

यथा $१२=४ \times ३$, $१२३६=४३$ इत्यादि

११ और १६ के बीचकी किसी संख्यासे गुणा करनेकी विशेष विधि

यदि प्रश्नोंमें गुणक ११ और १६ के बीचकी कोई संख्या हो तो निम्नलिखित विधिसे गुणा करनेमें विशेष सरलता होगी—

उदा०—३६६ को १७ से गुणाकरो।

रीति—६ सत्ते ४२ हाथ लगे ४;

$$\begin{array}{r} ३६६ \\ १७ \\ \hline ६७३२ \end{array}$$

$$६ सत्ते ६३, ६३ + ४ = ६७,$$

$$६७ और ६ हुए ७३, ७३$$

की तीन हाथ लगे ७;

३ सत्ते २१, $२१ + ७ = २८$, २८ और ६ = ३७, ३७ के ७ हाथ लगे ३, ३ एकम ३, $३ + ३ = ६$

इस रीतिसे गुणा करनेमें हमने क्या किया?

यथार्थमें हमने ३६६ को ७से गुणा करके फलमें ३६६० याने (३६६×१०) को जोड़ दिया। इस प्रकार रीतिमें यह ध्यान रखना चाहिये कि अड़ठीक ठीक स्थानोंमें जोड़े और रक्खे जाते हैं।

२१, ३१, ४१ इत्यादि संख्याओंद्वारा

गुणा करनेकी विशेष रीति

२१, ३१, ४१ इत्यादि संख्याओंसे गुणा करना

हो तो निम्नलिखित रीतिको अवलम्बन किया जाना चाहिये:—

उदाहरण— $६६३४ \times ६१ = ?$

६१ गुण्यको लकीरके नीचे लिखनेसे यह
६६३४ फायदा है कि एकसे गुणा करनेपर
४१६०४० दुबारा नहीं लिखना पड़ता। ६० से
४२२६७४ गुणा करके फलमें गुण्यको जोड़
दिया है।

भूलभुलैयां

[ले० चिरंजीलाल माथुर बी. ए., एल. टी.]

भारतवर्षमें होलीका त्यौहार बड़ा माना जाता है और मुख्यतः उस त्यौहारपर दुःखको भुलाकर अनेक प्रकारसे सुखी रहनेका प्रयत्न किया जाता है। चित्तको हर्षित रखनेके लिए गाना बजाना बड़ा उपयोगी है इसी कारण होलीपर गाना बजाना अवश्य होता है। सं० १८५७ की होलीके दिनोंमें दो विद्यार्थी एक ग्राममें अपने संबंधीसे मिलनेके हेतु गये हुए थे। इन विद्यार्थियोंमेंसे एकका नाम कुंजलाल था और वह कालेजकी प्रथम कक्षामें पढ़ रहा था। दूसरा ऐ.फ़. पास करके बी. ए. के पहले वर्षमें था। इसका नाम ब्रजनन्दन था। सायंकालके समय यह दोनों जो एक ही कुटुम्बके थे अपने संबंधीसे बार्तालाप कर रहे थे कि इनके कानोंमें डमडमकी ध्वनि आनेलगी। कुंजलालने कहा यह क्या शब्द हो रहा है।

संबंधी—अजी साहब ! आपको नहीं मालूम आजकल होलीके दिन हैं। इस ग्रामके गाने-बजानेवाले सब सायंकालमें एक स्थानपर एकत्रित होते हैं और गा बजाकर आनन्द मनाते हैं। चलिये आपको भी तमाशा दिखलाएं। आगरेमें ग्रामोफोन तो बहुत सुना होगा,

Physiology शरीर धर्म विज्ञान]

और फेशनोंका भी गाना सुना होगा परन्तु आज ग्रामोफोन गायनोंका भी गाना सुनिये—

कुंजलाल व ब्रजनन्दन दोनों चलनेको तैय्यार हुए। एक तो कंधी लेकर अपने बाल ठीक करने लगा दूसरा वूटके तसमे कसने लगा। फिर दोनों विद्यार्थी संबंधी सहित वहां पहुंचे जहां गाना हो रहा था। इनके वहां पहुंचनेतक एक डफवाला डफ छोड़कर किसी कामको चला गया था और दूसरा डफवाला बजा रहा था। यह दोनों विद्यार्थी उस डफके निकट जाकर बैठे।

कुंजलालकी दृष्टि रखे हुए डफपर पड़ी तो उसको जान पड़ा कि उसकी खाल कुछ हिल रही है। अधिक ध्यानसे देखनेपर मालूम हुआ कि वास्तवमें उस डफकी खाल हिल रही थी और कुछ गुनगुनाहटकी सी आवाज़ भी आती थी। कुंजलालको बड़ा अचंभा हुआ कि यह क्या विचित्र घटना है। उससे न रहा गया ब्रजनन्दनसे पूछा “देखो भाई साहब इस डफकी खाल स्वयम् हिल रही है और कुछ धीमी धीमी आवाज़ भी आती है, यह क्या बात है? मेरी कुछ समझमें नहीं आता।”

ब्रजनन्दन—तुमने अभी शब्द (sound) का कुछ हाल नहीं पढ़ा ?

कुंज०—नहीं तो, हमको तो अभी ‘ताप’ और थोड़ासा ‘प्रकाश’ ही पढ़ाया गया है।

ब्रज०—देखो दूसरा डफ बज रहा है। उसकी खालमें उंगलियोंद्वारा थरथराहट पैदा होती है तो आवाज़ निकलती है। जैसी थरथराहट (vibrations) उस खालमें होती है वैसी ही वायुमें होती है और इस डफकी खालतक आती है। यहाँतक आनेमें हलकी अवश्य पड़ जाती है, परन्तु थोड़ी थरथराहट यहां भी उत्पन्न कर देती है। क्या तुमने कभी नहीं सुना कि भेड़ियेकी खालसे मढ़े हुए डफके साथ साथ बजानेसे बकरीकी खालसे मढ़ा हुआ डफ ठीक ठीक आवाज़ नहीं देता।

साधारणतः मनुष्य कहा करते हैं कि भेड़ियेसे बकरी इतनी डरती है कि मरी हुई बकरीकी खालपर भी भयका प्रभाव पड़ जाता है। वास्तवमें इन दोनों खालोंकी थरथराहटमें अन्तर होता है भेड़ियेकी खालकी थरथराहट वायुमें होकर बकरीकी खालकी थरथराहटपर ऐसा प्रभाव डालती है कि उसकी थरथराहट धीमी हो जाती है।

कुंज०—तो क्या किसी वस्तुकी थरथराहट हवामें होकर चलती है और वैसी ही थरथराहट दूसरी वस्तुमें पैदा हो जाती है।

ब्रज०—हां! हां! और इसी नियमके अनुसार तो हम आवाज़ सुन सकते हैं।

कंज०—तो क्या कानमें भी कोई डफकीसी खाल है? कानमें तो एक छिद्र ही दिखलाई देता है।

ब्रज०—यह बिलकुल ठीक है कि कानके अन्दर डफकीसी खाल मढ़ी हुई है और हवामें थरथराहट (Vibrations) चलती हुई वैसी ही थरथराहट वहां पैदा करती है और उस आवाज़का ज्ञान हमको होता है।

कंज०—‘ज्ञान’ होता है इसका क्या अर्थ। कानमें थरथराहट पैदा हो गई और बस।

ब्रज०—आहा? तो मालूम होता है आप आज कल इलाहावादसे प्रकाशित होने वाला ‘विज्ञान’ नहीं पढ़ते हैं। नवम्बरके विज्ञानमें ही तो एक जगह था कि आंख ठीक ठीक होते हुए भी हम नहीं देख सकते यदि हमारे भेजेमें प्रकाश ले जाने वाले तारमें गड़बड़ हो जाय। यदि खटकेपर बाबूजी मौजूद न हों तो तार लाख बोला करे।

ठीक यही हाल कानका भी है। कानमें शब्द पहुंचा और थरथराहट उत्पन्न हुई, वहां इसकी खबर नाड़ियों द्वारा भेजेको गई। तब मनुष्यको उसका ज्ञान हुआ।

कुंज०—अच्छा भाई साहब तो मकानपर चल कर चित्रद्वारा हमको यह समझा दीजिये कि कान कैसा बना है और शब्दका ज्ञान किस प्रकार

होता है। चलिये होलीकी भैं भैं तो हमको अच्छी नहीं मालूम होती।

दोनों विद्यार्थी वहांसे उठकर अपने संबंधी-के मकानपर गए। कुंजलालने एक कागज़ पेंसिल लाकर ब्रजनंदनजीके समीप रख दी और कहा कि कृपया समझा दीजिये मैं आपका बड़ा कृतज्ञ हूंगा।

ब्रजवन्दनने एक चित्र खींचा और समझाने लगा “देखो भाई जो आवाज़ होती है उससे हवामें थरथराहट या छोटी छोटी लहरें पैदा होती हैं। यह लहरें कानके बाहरके फैले हुये भागसे रुककर चक्रदार रास्तेसे धीमी पड़कर कानलीमें जाती हैं और जाकर ख से टकर खाती हैं। यह ख बिलकुल डफकीसी खाल है। इसपर जाकर वैसी ही थरथराहट पैदा होती है जैसी लहर वायुमें होकर आई थी। यह बिलकुल उसी नियमसे होता है जिससे रखे हुए डफकी खाल हिलने और गिन गिनाहट करने लगी थी। इस भिक्कीके अन्दरकी और एक हड्डीका टुकड़ा द लगा हुआ है इसकी सूरत हतोड़ेकी सी है। यह हतोड़े जैसी हड्डी एक दूसरी हड्डी व से भिड़ी हुई होती है जो लोहार-के घनकी सूरतकी होती है। व से अन्दरकी तरफ जुड़ो हुई एक रकाब जैसी हड्डी र होती है। ख में थरथराहट होनेसे र भी थरता है और यह थरथराहट र तक पहुंचती है। इसके पश्चात् कानका दूसरा भाग आरम्भ होता है। पहले भागमें होकर एक नली ग गलेतक आजाती है और इसके द्वारा कानकी वायुका दबाव वायुमण्डलके दबावके समान रहता है। ऐसा न होता तो वायुके दबावसे कान फटजाता। दूसरा भाग जो यहांसे आरम्भ होता है बड़ा पेचदार है। पहले भागका काम तो थरथराहटको यहांतक पहुंचा देनेका ही है। दूसरे भागके आरम्भमें दो द्वार हैं एक र पर तो पावड़े जैसे हड्डी जा बैठती है। दूसरे द्वारमें द हड्डी समुद्रके संखकी जैसी बनी हुई है। पहले द्वारसे अन्दर जाकर एक द्रव (ब) भरा हुआ

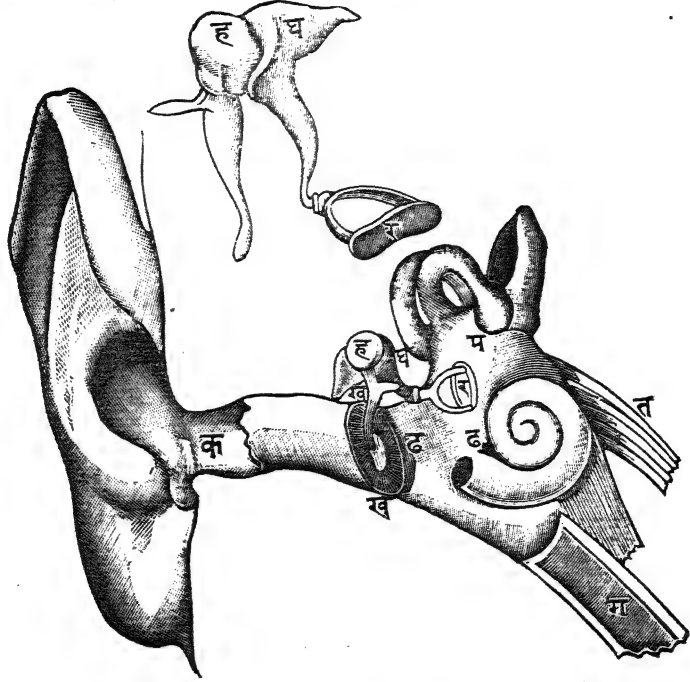
है और एक थैली ज है जिसके अन्दर कुछ छोटे छोटे दानेसे हैं। छ और ज, प हड्डीके अन्दर बन्द हैं। चित्रमें नहीं दिखाए गए हैं। इसका दूसरा चित्र फिर कभी दिया जायगा। ऊपरकी और तीन चक्रदार नालियां हैं। जब पावड़े जैसी हड्डी खड़-खड़ाती है तो अन्दरके द्रव छ में भी हलचल मचती है और वैसी ही थरथराहट पैदा होती है। इस द्रव द्वारा थैली ज के अन्दरके दानोंमें भी वह थरथराहट पैदा होती है। यह दाने बड़े उपयोगी हैं, क्योंकि आगे चलकर इन्हींका कार्य है। बाहरसे जो शब्दकी लहरें आकर कानमें थरथराहट पैदा करती हैं, वह बड़े आकारकी पर कमज़ोर होती हैं। ऊपरकी मुड़ी हुई तीन हड्डियोंका यही उपयोग है कि इन लहरोंको जोरदार, पर छोटे आकारकी बना दें जिससे स्पष्ट सुनाई दे।

अब लहर त तारतक पहुंच जाता है। इस तार द्वारा थरथराहटके अनुसार शब्दका ज्ञान भेजे या दिमागको होता है तो हम कहते हैं कि आवाज़ सुनाई दी।

कुज०—तब तो कानकी बनावट बड़ी विचित्र है। यह तो लखनऊके इमामवाड़ेकीसी भूलभूलैयां है या कहिये यूनानीगल्प (Greek mythology) के मिनेटोर (Minotaur) नामी राक्षसके रहनेकी भूलभूलैयां (labyrinth) है, जो डेडेलस (Daedalus) ने बनाई थी।

ब्रज०—इसमें संदेह नहीं कि मनुष्यके शरीरको किसी भागकी भी बनावट इतनी विचित्र नहीं है, जितनी कानकी और नाज़ुक भी अव्वल दर्जेका है। तब ही तो ईश्वरने सरके भीतर भली भांति

सुरक्षित रक्खा है, फिर भी कोई कोई मनुष्य दुर्भाग्यसे बहरे हो ही जाते हैं।



चित्र नं० १—कानका चित्र

कुंज०—भाई साहब आदमी बहरा कैसे हो जाता है ?

ब्रज०—देखो, कानके ढोलकी झिल्ली डफकी खाल जैसी मज़बूत नहीं होती। बड़ी कोमल होती है। यदि कोई भयङ्कर गर्जना एकाएक उसपर लगे तो उसका टूट जाना सम्भव है। ऐसा होनेपर किसी इलाजसे भी बहरापन ठीक नहीं होता। इस ढोलपर मैल जम जानेपर भी कुछ बहरापन हो जाता है। अधिक सूखापन आनेसे भी विकार हो जाता है। प्रकृति दैवीने इसका उपाय तो अवश्य कर दिया है। कानके अरम्भ में केनल (क) के अन्दर मोम जैसा द्रव्य स्वयम् बनकर तरी रखता है और रेतके कणोंको अन्दर नहीं

जाने देता। अपनेमें मिलाकर बाहर निकाल लाता है, वही मैल कनमैलिये निकाला करते हैं।

कुंज०—तो क्या कनमैलियोंसे कानका मैल अवश्य निकलवाना चाहिए ?

ब्रज०—नहीं कोई आवश्यकता नहीं है। मैल स्वयम् निकल जाता है। यदि निकलवाया भी जाय तो सावधानीसे, पर जहांतक हो सके कानके अन्दर कोई नोकदार चीज़ नहीं चलानी चाहिये। क्या तुमने यह कहावत नहीं सुनी 'आंखका अंजन दांतका मंजन नितकर नितकर नितकर। नाकमें उंगुली कानमें तिनका मतकर मतकर मतकर'

कुंज०—भाई साहब मैं आपका बड़ा कृतज्ञ हूं। आपके परिश्रमकेलिए आपको धन्यवाद।

ब्रज०—यदि कानमें खुजली चले या दर्द हो, तो थोड़ासा देशी तेल या ग्लिसरीन (glycerine) डाल देनी चाहिए। यह दोनों द्रव कानके मैलको ढीला कर अपनेमें घुला लेंगी और बाहर निकलने-पर मैल भी इनके साथ निकल आयेगा। कानके विषयमें बहुत ही लापरवाही की जाती है। इसको सदैव गर्मी या सर्दी लगती रहती है। ऐसी लापरवाही बहुत ही अनुचित है, क्योंकि इससे कानमें रोग हो जानेकी सम्भावना रहती है। इतनेमें लाला, जिनके यह मेहमान थे, आगए और इधर उधरकी बातें होने लगीं।

बच्चोंके खिलौने

चेतू और फव्वारा

[ले० आत्माराम, बी. ए.]



अमृतसरमें गरमीके दिनोंमें भद्र-कालीका मेला होता है। बच्चोंको इस मेलेमें जानेसे बहुत ही हर्ष होता है, जिसका कारण यह है कि अमृतसरके नामी खिलौने बनानेवाले इस मेलेमें छकड़ों भर खिलौने ले जाते हैं। बालक

अपने माता पितासे अनुरोध पूर्वक खिलौने मोल लेनेकेलिए खूब पैसे मांगते हैं। गरीबसे गरीब बाप भी बच्चेको खिलौने खरीदनेकेलिए बहुतसे पैसे देनेको तैयार हो जाता है। हरि और गोपाल एक मुहल्लेके रहनेवाले अपने मां-बापके साथ इस मेलेमें आनन्दसे जा रहे थे। रास्तेमें दोनों इस प्रकार बातें करने लगे।

हरि—भाई गोपाल ! तू कौनसा खिलौना लेगा ?

गोपाल—मैं तो वह खिलौना लूंगा जिसको मैंने उस दिन अपने मित्र रामके घरमें देखा था। और जो सुला देनेसे फिर उठ खड़ा होता है।

हरि—उसका नाम क्या है ?

गोपाल—मैंने तो "चेतू" ही सुन रखा है। आगे कौन जाने उसका पूरा नाम ? मैं तो उसको देखकर पहिचान लूंगा। चूकनेका नहीं। मेरा तो जी चाहता है कि दिन भर उससे खेलता रहूं।

हरि—मैं तो फव्वारा लूंगा। उसमें पानी डालकर भर दो। जिस छेदसे पानी निकलने लगे उसको उँगलीसे दबाए रखो, जब फव्वारा गरदन तक भर जाय तब झटसे उँगली छोड़ दो, फिर देखो पानीकी बहार ! वाह ! वाह ! कैसे ऊपरको पानी जाता है। लाहौरके शालावागका तमाशा तो फव्वाराही दिखाता है।

गोपाल—भाई वह देख वह आदमी छुबड़ी-में रखकर 'चेतू' बेच रहा है। जल्दी चल कहीं मेलेमें कोई मुझसे पहिले न ले लेवे।

दोनों जल्दीसे चन्द कदम चले इतनेमें खिलौनेवालेकी दुकानपर पहुंच गये।

गोपाल—ओ भाई ! ओ खिलौनेवाले ! इस टोपवाले चेतूका क्या लेगा ?

खिलौनेवाला—मेरे यहां तो एक ही मोल है। मैं तो दो पैसे लूंगा। ज़रा हाथमें माल तो लेकर देखो।

गोपाल—अच्छा, यह लो दो पैसे और खिलौना लाओ।

खिलौना लेते ही गोपालने उसको ज़मीनपर सुलाना चाहा पर जब जब गोपाल हाथ हटाता वह चेतू खड़ा हो जाता। गोपालने दस बीस बार उससे खेल किया और जबतक खेल करता रहा वह किसीसे न बोला। पाठक विद्यार्थी पूछेंगे कि उस खिलौनेका आकार किस प्रकारका होगा जिसपर गोपाल लट्टू हो रहा था। हम नीचे पहिले उसका आकार दर्शाकर फिर उसका कुछ वर्णन करेंगे।

जिस प्रकार एक प्याले वा कटोरीकी शकल होती है उसी प्रकार इस खिलौनेका निचला भाग नं० १ निसान वाला है। यह मट्टीका बना हुआ है। क स्थान से लेकर ख तक कागज़का टोप गोल रूपका इस मट्टीकी कटोरीपर मढ़ा हुआ है। इसी चेतूको जब सुलाया जाता है तो यह सोना नहीं चाहता।



चित्र नं० १

सुलाकर हाथको परे करो तो यह झटसे अपने आप खड़ा हो जाता है। अपने आप खड़ा होता देखकर बच्चे बहुत प्रसन्न होते हैं।

जब गोपाल अपना खिलौना ले चुका तो हरिको भी फव्वारा लेनेकी चिन्ता हुई। वह भी आखे फाड़ फाड़कर देखने लगा कि फव्वारे वालेकी दूकान आवे। मुश्किलसे ५० क़दम बढ़े होंगे कि एक फव्वारे बेचने वालेकी दूकान उसको नज़र पड़ी। उसके हर्षकी कोई सीमा न रही, बड़े, छोटे, तरह तरहके मट्टीके बने हुए फव्वारे वहां रक्खे थे। हरिने दूकानदारसे पूछा कि इस छोटे फव्वारेकी कीमत क्या होगी। उसने कहा लालाजी वह झूठे दूकानदार हम नहीं हैं जो कहे कुछ और लें कुछ। आप दस दूकाने फिर देखो यदि हमारा माल सबसे अच्छा और मोल वाजिबी

प्रतीत हो तो लेना नहीं तो आपकी मरज़ी। हरिका वाप भी साथ ही था उसने कहा बेटा यह दूकानदार कभी झूठ नहीं बोलता। आओ हम ले लें। एक आना उसने मोल कहा था सो देकर हरिने झट फव्वारा ले लिया। यह मट्टीका बना हुआ था, इसकी शकल चित्र २ में दी है। हरिने



चित्र नं० २

अपने वापसे कहा कि आप मुझे कृपा कर पानी ला दें, मैं इस फव्वारेसे खेलूंगा। उसके पिता लोटेमें पानी भर लाये और हरि अपने हाथसे लोटा उठाकर क स्थानसे उस फव्वारेके अन्दर पानी डालने लगा। गोपालने ग स्थानकी टूट्टी (छेद) उँगलीसे दवा रखी। जब फव्वारा क तक लबालब भर गया तब गोपालने उझली उठाली। उँगली उठाते ही टोंटीसे पानीकी धार पहिले ऊपरको जा फिर नीचे गिरने लगी और सब ही कहने लगे “अजी फव्वारा तो खूब छूटा क्या कहना ? वाह ! वाह ! वाह !”

[असमाप्त]

गुरुदेवके साथ यात्रा

[अनु० महावीरप्रसाद, बी. एस-सी, एल. टी.]

केम्ब्रिज

विज्ञानकी उन्नति और प्रचारकेलिए शायद इंगलैंडके किसी विश्वविद्यालयने इतना काम नहीं किया जितना केम्ब्रिज विश्वविद्यालयने। क्लार्क मैक्सवेल, रैले और जे० जे० टाम्सन जैसे प्रमुख वैज्ञानिकोंके समयमें उस विश्वविद्यालयने बहुत उंचा स्थान प्राप्त कर लिया है। रसायन विज्ञानके सम्बन्धमें देवरने यहां बहुत कुछ काम किया है। मिचेल फास्टर और लैंगले जैसे शरीर-धर्म विज्ञानके (physiology) धुरन्धर विद्वान् वहांसे निकले। इंगलैंडके भूत-पूर्व प्रधान मंत्रीके भाई जे० बैलफोरने गर्भ-विज्ञान सम्बन्धी कई महत्वके आविष्कार यहां ही किये। प्रमुख डार्विन भी इस विश्वविद्यालयका विद्यार्थी था, क्योंकि उसने क्राइस्ट कालेजसे उपाधि प्राप्त की थी और वनस्पति-विद्या-विशारद हेन्फ्रीने उसकी वैज्ञानिक पिपासा बढ़ाई। इसके दो पुत्र जार्ज डार्विन और फ्रान्सिस डार्विन भी इस विश्वविद्यालयसे सम्बन्ध रखते थे। पहलेने ज्योतिष-सिद्धान्त और दूसरेने वनस्पति-शरीर-धर्म विज्ञानकी (physiological botany) अपने मूल लेखोंकेद्वारा बहुत कुछ पूर्ति की। सर फ्रान्सिसने तो अपने पिताके वानस्पतिक खोजोंमें बहुत कुछ हाथ बंटाया था। प्रसिद्ध वनस्पति विद्याविशारद वाइन्स भी यहां कई वर्षतक रहा है और यहींसे आक्सफोर्डकी वानस्पतिक प्रयोग-शालाका प्रबन्ध करनेकेलिए गया।

इससे प्रकट है कि केम्ब्रिजमें वैज्ञानिक आविष्कारोंकेलिए बड़ाई पानेसे उंचा और कोई सन्मान नहीं है। जब गुरुजी इंगलैंड शिक्षा प्राप्त करनेकेलिए गये थे तब उन्होंने केम्ब्रिजमें ही शिक्षा पायी थी। शायद यही प्रथम भारतीय विद्यार्थी

थे जो विज्ञानकी शिक्षा प्राप्त करनेकेलिए केम्ब्रिज गये थे। उस समय ऐसा कोई नहीं था जो गुरुजीको पाठ्य विषयोंके चुननेमें सलाह दे सकता। इसलिए उन्होंने सबसे सरल रीति यह निकाली कि जितने प्रकारके व्याख्यान कालेजोंमें दिये जाते थे सबमें उपस्थित होने लगे। इस प्रकार भौतिक और रसायन विज्ञानके अतिरिक्त उन्होंने पशु-विज्ञान सम्बन्धी व्याख्यान सिजविकसे, गर्भविज्ञानके व्याख्यान बैलफोरसे, शरीर-धर्म-विज्ञानके व्याख्यान मिचेल फास्टरसे और वनस्पति विज्ञानके व्याख्यान वाइन्ससे सुने। हर शनिवारको अभ्यापक ह्यूजेज़के साथ भूगर्भ सम्बन्धी खोजोंकेलिए वह बाहर निकल जाते थे।

ऐसा परिश्रम बहुत दिनतक नहीं किया जा सकता। अतः एक वर्षके पश्चात् वह बीमार पड़ गये और तदनन्तर थोड़ेसे विषयोंको लेकर उन्हींमें विशेष योग्यता प्राप्त करनी पड़ी। परन्तु एक वर्षके टटोलनेसे अन्तमें इनको बड़ा लाभ हुआ क्योंकि इससे विज्ञानकी बहुत सी शाखाओंमें रुचि उत्पन्न हो गयी जिससे वह उस समन्वयात्मक कामकेलिए प्रौढ़ हो गये जिसकी ओर उनकी प्रवृत्ति स्वभावसे ही थी।

गुरुजीके अन्वेषणोंकी ओर केम्ब्रिजके वैज्ञानिकोंका ध्यान बहुत रहा है। पहले भौतिक विज्ञानके विद्युत्-तरंगोंके सम्बन्धमें अन्वेषण किया गया था जिसका वर्णन जे० जे० टाम्सनने स्वयम् इन्सै-क्लोपीडिया ब्रिटानिकामें किया है। शरीर धर्म-वैज्ञानिकों और वनस्पति-विद्या-विशारदोंका ध्यान भी गुरुजीके जीव-विज्ञान सम्बन्धी प्रयोगोंपर उसी प्रकार आकृष्ट रहा है। गुरुजीके प्रयोगोंकी ओर लोगोंकी रुचि इतनी बढ़ गयी थी कि वानस्पतिक विभागने यह सुनते ही कि गुरुजीका इंगलैंड जाना संभव है विशेष प्रबन्ध करके भारत-वर्षसे वह मिट्टी मंगायी जिसमें गुरुजीके प्रयोगमें आने योग्य पौधे लगाये जा सकें। जिस समय गुरुजी आङ्गलदेशमें पहुंचे, विश्वविद्यालयमें व्याख्यान

देनेकेलिए उन्हें हार्दिक निमन्त्रण दिया गया और व्याख्यानकी तिथि १६१४ ई० की २ री जून नियत की गयी।

यह हम जानते थे कि केम्ब्रिजके वानस्पतिक उद्यानके ताप-भवनमें हमारे कामके पौदे विशेष प्रबन्धसे लगाये गये हैं, तथापि हम भारतीय पौदोंको अपने साथ ही केम्ब्रिज लेते गये। इस दूरदर्शिताका परिणाम बहुत अच्छा हुआ। शायद लोग समझते होंगे कि जूनका महीना ग्रीष्म ऋतुके मध्यमें पड़ता है, इसलिए पौदे अच्छी अवस्थामें रहते होंगे परन्तु हम लोग जब वहां पहुंचे, शीतसे कांप रहे थे। वानस्पतिक उद्यानमें पहुंचनेपर मालूम हुआ कि जो पौदे वहां लगाये गये थे वह बहुत ही क्षीण और दुर्बल थे और हमारे कामके न थे। इसलिए हम अपने पौदोंको वानस्पतिक प्रयोगशालाके ताप भवनमें ले गये जिससे वह दूसरे दिनके व्याख्यानमें काम दे सकें। यहां हमको वह सेवक मिला जो ३० वर्ष पहले भी इसी प्रयोगशालामें काम करता था जब गुरुजी विद्यार्थी थे। उस समय वानस्पतिक प्रयोगशालाके अध्यापकोंमें भी अनूठा वानस्पतिक जमाव था। वाइन्स^१ अध्यापक थे, ओकर^२ निर्देशक (demonstrator) और त्रिमूर्त्तिकी पूर्तिकेलिए श्रव^३ सेवक थे। पशु-विभाग भी होड़ लगानेमें किसी प्रकार कम नहीं था। यहांके अधिकारियोंमें भी एक लैम्ब* ; दो पीकाका† और एक जोड़ी फ़ाक्स‡ की थी। गुरुजी बूढ़े मिस्टर श्रवको देखकर बड़े प्रसन्न हुए। यह महाशय उस समयतक बड़े हट्टे कट्टे थे। इनसे हम लोगोंको पौदोंकी देख रेखमें बड़ी सहायता मिली।

१ वाइन्स अध्यापकका नाम था और यह अंगूरकी लताओंका भी नाम है।

२ ओकर अध्यापकका नाम था और एक लृच विशेषका भी नाम है जो डीलमें बहुत बड़ा होता है और ईसाइयोंमें वैसा ही पूज्य समझा जाता है जैसे हिन्दुओंमें वर्गद, पीपल इत्यादि।

३ श्रव अध्यापकका नाम था और झड़ियोंको भी कहते हैं।

जो दिन व्याख्यान देनेकेलिए नियत किया गया था वह प्रयोगोंकेलिए बिलकुल ठीक न था। शीत और अन्धकार तो था ही, सांवनकी सी झड़ी भी लग रही थी। वानस्पतिक व्याख्यान-शालाके एक किनारे व्याख्यानवाली मेज़ थी और बैठनेकी गैलरी दुमंज़िले तक पहुंच गयी थी। वन चांडालके स्पन्दन और ओषधियोंके प्रभावसे प्रतिक्रियाके स्वतः प्रवृत्त लेखनोंका निर्देशन भी उस सायंकालको दिखाए जानेवाले प्रयोगोंमेंसे मुख्य प्रयोग था। व्याख्यानके दो घंटे पहले मैंने पौदेको यंत्रमें लगा दिया। इस समय पौदा जोरसे स्पन्दन कर रहा था। परन्तु आध ही घंटेमें शीतकी तीक्ष्णता और कुहरेके अंधकारके कारण स्पन्दन रुक गया और पौदा ठिठर गया। ऐसी दुर्घटनासे हमारी निराशा चरम सीमातक पहुंच गयी। गुरुजीको एकाएक यह सोचना पड़ा कि व्याख्यानका विषय कैसे बदल दिया जाय। व्याख्यानके कुछ पहले गुरुजीने निराश होकर स्तब्ध पौदेको एक उत्तेजक दे ही दिया और मुझसे कह दिया कि व्याख्यानके मध्यमें यह सूचना दूँ कि इसका कुछ प्रभाव पड़ा या नहीं।

सौभाग्यसे दस मिनटका समय हमें अकस्मात् और मिल गया। बात यह थी कि व्याख्यानके सुननेकेलिए लोग इतना उत्सुक थे कि यद्यपि व्याख्यानशाला अध्यापकों और उच्च विद्यार्थियोंसे तो भर गयी थी परन्तु जो विद्यार्थी ट्राइपोस* की (Tripos) परीक्षा देनेकेलिए बैठे थे उन्होंने आग्रहपूर्वक प्रार्थना की कि यदि व्याख्यान दस मिनट पीछे आरम्भ किया जाय तो वह सब भी व्याख्यान सुननेकेलिए परीक्षालयसे वानस्पतिक

यह तीनों नाम यहां श्लेषात्मक हैं।

* लैम्ब, † पीकाक और ‡ फ़ाक्स भी यहां श्लेषात्मक हैं। अधिकारियोंके नामके अतिरिक्त क्रमानुसार इनके अर्थ बकरीका बच्चा, मोर और लोमड़ी हैं।

* ट्राइपोस भारतके बी. ए. के समान एक परीक्षाका नाम है।

प्रयोगशालामें सीधे ही दौड़कर पहुंच सकेंगे । सर फ्रान्सिस डार्विन, प्रो० सीवर्ड, और प्रोफेसर ब्लैक मैन और अन्य सज्जन सबसे आगे बैठे हुए बड़ी उत्सुकताके साथ वाट जोह रहे थे । आरम्भ में गुरुजीको उस यन्त्रका सिद्धान्त समझाना था जिसका उन्होंने स्वयम् आविष्कार किया था । इसके मुख्य अंग 'स्लाइड' द्वारा पर्देपर दिखाने थे । मैजिक लालटेन वैज्ञानिक कार्यालयके एक कुशल कारीगरके सुपुर्द की गयी थी । व्याख्यान आरम्भ कर चुकनेपर गुरुजीने पर्देपर पहले स्लाइडका चित्र दिखानेका इशारा किया । परन्तु पर्दा सफाचट ही रहा । दूसरी बार इशारा करनेपर भी कुछ न हुआ । तब जिसके सुपुर्द काम किया गया था उसने कहा कि आर्क-लम्प कहीं बिगड़ गया है, ठीक करनेकेलिए श्रोतागणको थोड़ा समय देना पड़ेगा । गुरुजीने तुरन्त ही यह बात ऐसे पलट दी कि जिससे मुझे बड़ा लाभ हुआ । उस समय मैं चिन्ता और निराशासे कांप रहा था क्योंकि बन चांडाल मूर्छित ही बना रहा । गुरुजीने कहा कि आर्क-लम्पका आविष्कार ६० वर्ष पहले हुआ था और इस समयतक साधारण कारीगर भी उसके कल पुर्जोंसे अच्छी तरह परिचित हो गया है, परन्तु आश्चर्य है कि जिस वैज्ञानिक कार्यालयसे सारे संसारको सूक्ष्मसे सूक्ष्म यंत्र परख परखकर भेजे जाते हैं उसीमें ऐसा साधारण यंत्र एक कार्य-कुशल कारीगरके हाथमें भी ठीक समयपर काम न दे सका । तब क्या श्रोतागण व्याख्यातासे इस बातकी आशा कर सकते हैं कि संसारके दूसरे छोरसे भोलें भाले और लजीले पौदे जो ऋतुकी तीक्ष्णताको भी नहीं सह सकते लावे और उनसे उन सब प्रश्नोंका उत्तर दिलावे जो उनसे किये जायं । गुरुजीने कहा यह बर्ताव निस्सन्देह उससे भी खराब है जो उस तोतेके साथ किया गया था, जिसने यह शिकायत की थी कि उसको केवल दुख ही नहीं पहुंचाया गया वरन् उसका अपमान

भी किया गया था क्योंकि उसको केवल अपनी जन्मभूमि ही नहीं छोड़नी पड़ी, वरन् उसे अंग्रेजी बोलनेकेलिए भी मजबूर किया था । इससे लोग धीमे पड़ गये और विद्यार्थियोंने बड़ी प्रशंसा की । उनको यह भली भांति मालूम हो गया कि जिन घटनाओंका गुरुजी निर्देशन करना चाहते हैं वह कैसी टेढ़ी और पेंचदार हैं । ऐसे प्रयोग जनसाधारणके सामने व्याख्यानमें कभी नहीं किये जा सकते । यह प्रयोगशालामें ही किये जा सकते हैं और उस समय जब शरीर धर्म सम्बन्धिनी अवस्थाएं अनुकूल हों ।

इसी समय पौदेमें दो एक बार सहसा स्पन्दन हुआ जिससे मुझे प्रतीत होने लगा कि शायद यह अपनी मूर्च्छा त्यागनेका प्रयत्न कर रहा है । स्पन्दन-क्रिया बढ़ने लगी जिससे प्रकट होता था कि जो उत्तेजक २० मिनट पहले दिया गया था उसका प्रभाव अब पड़ रहा है । मुझे इस बातकी गुरुजीको सूचना देनेकी आवश्यकता न पड़ी क्योंकि गुरुजीको मेरे चेहरेसे ही मालूम हो गया कि पौदा हम लोगोंको धोका न देगा । अब वह ऐसे बोलने लगे मानो वाग्देवो उनकी जिह्वापर बैठी हुई थीं, श्रोतागणकी उत्तेजना बढ़ गयी और व्याख्यानके अन्तमें प्रोत्साहक कर्तलध्वनि बहुत देर तक होती रही ।

श्रोताओंको आरसे सर फ्रान्सिस डार्विनने गुरुजीके व्याख्यानोंका महत्व बतलाते हुए एक बड़ी ओजस्विनी वक्तृता दी । उन्होंने कहा कि गुरुजीके महत्वपूर्ण कामकेलिए ही नहीं वरन् उन प्रयोगोंको ठीक ठीक दिखा देनेकेलिए भी जिनसे शंकाकी जड़ ही उखड़ जाती है और जो गुरुजीके सिद्धान्तोंको ठीक प्रमाणित करते हैं लोग प्रशंसा किये बिना नहीं रह सकते । उन सबके चिन्तमें यह जम गया कि डाक्टर बोस ऐसे सिद्ध हस्त प्रयोगकर्त्ता, कार्यकुशल और तीक्ष्ण बुद्धिके मनुष्य बहुत कम पाये जाते हैं । लोगोंको यह भी स्मरण दिलाया कि डाक्टर बोसको अकेले ही

काम करना पड़ा है और मित्रियोंकी भी उचित शिक्षा देकर उनसे अपूर्व सूक्ष्म और शुद्ध यन्त्र बनवाने पड़े हैं। डाक्टर बोसके सिद्धान्तोंका प्रभाव वनस्पति-शरीर-धर्म विज्ञानपर ही नहीं पड़ा है, वरन् विज्ञानकी और शाखाओंमें भी वह बड़े उपयोगी होंगे। भविष्यमें जो काम वह करेंगे उससे भी विज्ञानको बड़ा लाभ पहुँचेगा।

वीना

गुरुजीके आविष्कारोंसे जर्मनी, अस्ट्रिया और फ्रान्समें इससे भी अधिक उत्सुकता उत्पन्न हुई। हालीके प्रसिद्ध वनस्पति-विद्या-विशारद अध्यापक प्रिंगशीमने जर्मनीके एक प्रमुख वैज्ञानिक पत्रमें गुरुजीके जन्तु-विज्ञान सम्बन्धी आविष्कारोंपर अत्यन्त प्रशंसात्मक आलोचनाकी। इसपर गुरुजीको यह लिखकर हार्दिक निमन्त्रण दिया गया कि उनके महत्वपूर्ण कामकी लोगोंने बड़ी प्रशंसा की है और उनके अपूर्व यन्त्रोंकी प्रदर्शनी जर्मनीके जीवन-विद्या-विशारदोंको अत्यन्त रोचक होगी। १९१४ ई० के अगस्त मासमें वनस्पति-विद्या-विशारदोंका एक अन्तर्जातीय सम्मेलन म्यूनिचमें होने वाला था। गुरुजीके व्याख्यान और प्रयोगोंकेलिए एक दिन विशेष प्रकारसे अलग कर दिया गया। म्यूनिचकी वानस्पतिक प्रयोगशाला दुनियामें सबसे प्रसिद्ध समझी जाती है क्योंकि इसी प्रयोगशालाके निमित्त वानस्पतिक सामग्री जुटानेकेलिए अध्यापक गीबेलको (Goebel) तीन बार पृथ्वीका चक्कर लगाना पड़ा था। इसी अध्यापक गीबेलने गुरुजीको लिखा कि हमारे पौदोंकेलिए विशेष प्रबन्ध किया गया है। हम लोग वहाँ ६ अगस्त १९१४को जानेवाले ही थे कि वीनाके विश्वविद्यालयसे निमन्त्रण मिला। यह विश्वविद्यालय भी जीवन-विद्या और ओषधि विद्या सम्बन्धी विज्ञानकेलिए अच्छोंमें गिना जाता है। वानस्पतिक विभागके अध्यक्ष अध्यापक मोलिश Prof. Molisch थे, इनके प्रकाशमान जीवाणु और मिश्रित वनस्पति plant complex

सम्बन्धी आविष्कार प्रमाण समझे जाते हैं। इन्हीं महाशयने अपने विश्वविद्यालयकी ओरसे गुरुजीको सानुरोध निमन्त्रण भेजा जिसमें लिखा था कि वीना निवासी वैज्ञानिकोंको गुरुजीका व्याख्यान सुननेकी बड़ी लालसा है क्योंकि इससे उनको बहुत कुछ शिक्षा मिलेगी। हम लोगोंने निश्चय कर लिया कि पहले वीना जाना चाहिए और फिर जर्मनीके प्रसिद्ध विश्वविद्यालयोंमें व्याख्यान देने चाहिए।

वीनाकेलिए हम लोग १९१४ की २४ जूनको चल पड़े। यात्रा बहुत लम्बी करनी पड़ी। विशेष कठिनाई पिंजरेमें बन्द पौदोंको और यंत्रोंको साथ ले जानेमें थी क्योंकि इन्हें हम लोग आंखकी आट नहीं करना चाहते थे। Orient express ओरिएण्ट एक्स्प्रेसमें एक विशेष डिब्बा रिजर्व कराना पड़ा। रास्तेमें अद्भुत पिंजरा और यंत्रोंका सन्दूक सबके मनको खींच लेता था और जिन स्टेशनोंपर गाड़ी कुछ देरतक रुकती थी वहीँ खिड़कीके सामने खासी भोड़ इकट्ठी हो जाती थी, जिसमें सिपाही और सैनिक अफ़सर भी देख पड़ते थे।

रास्तेमें और भी बहुतसे अनुभव हुए जो अब बड़े महत्वके जान पड़ते हैं। मुझसे एक अस्ट्रिया निवासीकी गाड़ीके बरामदेमें भेंट हुई जो मित्रता करनेके लिए ही हमारे पास आया था। वह बहुत अच्छी अंग्रेज़ी बोलता था और उसकी बात चीतसे जान पड़ता था कि वह भारतवर्षका अच्छा ज्ञान रखता है यद्यपि वह यहां कभी नहीं आया था। रेलपर लम्बी यात्रा करनेकी कठिनाई ऐसे सज्जनके मिलनेसे बातचीतमें बहुत कम प्रतीत हुई। जब यह कहा गया कि गुरुजी ब्रिटिश सरकारकी ओरसे वैज्ञानिक व्याख्यान देनेकेलिए वीना जा रहे हैं तब उसने इंग्लैंडके व्यवहारिक विज्ञानमें बहुत पिछड़े हुए होनेके विषयमें बुराई की। उसने कहा कि सारे उद्योग और धंधे वस्तुतः जर्मनी और अस्ट्रियाके हाथमें आगये हैं

और बहुतसे कामोंमें अंग्रेज़ी अफ़सर वैज्ञानिक बातोंमें बहुत पिछड़े हैं। उसके दो बेटे सेनामें थे। एक तो कप्तान था और दूसरा लफ़्टेंट। परंतु सेनामें भर्ती होनेके पहले ही वे रसायन विज्ञान-का अध्ययन कर चुके थे और सेनामें भी गवेषणाएं करते ही जाते थे। उन्हें युद्धविद्या सम्बन्धी व्यवहारिक विज्ञानमें कई परीक्षाएं भी जो समय समयपर ली जाती हैं पास करनी पड़ती थीं।

जब हम लोग लिपज़िकके पास पहुंच रहे थे एकाएक कुछ उड़ती हुई मशीनें देख पड़ीं जो आकाशमें चिड़ियोंके भुंडके समान मड़राती थीं और बहुतसी युद्धसंबन्धी पेचीली क़वायद करती थीं। कोई अपने अड़ुमेंसे बाहर निकलकर उड़ती थी और कोई भीतर जाती थी। ऊपर दो बड़े ज़ेपलिन भी दिखाई पड़े जो ऐसे मालूम होते थे मानों नीचेके देशपर अधिकार जमाए हुए हैं। यह उस समयकी बात है जब शान्ति देवीका अटल साम्राज्य था। उस समय हमें आश्चर्य होता था कि इतने उड़नेवाले अंजनोंको इकट्ठा करनेका क्या उद्देश्य हो सकता है।

२६ तारीखको प्रातःकाल बीनामें पहुंच गये जहां अध्यापक मोलिशने हम लोगोंका हृदयसे स्वागत किया।

विश्वविद्यालय-भवन बड़ा विशाल है और यूरोपके अच्छे अच्छे महलोंमें गिना जाता है। अंडर-ग्रेजुएटों (उपाधि परीक्षाकी तैयारी करने वालों) की संख्या सात आठ हज़ारसे कम न होगी। हम लोगोंका सदासे यह विचार था कि अस्ट्रियाका राज्य एक राजाके अधीन है और इसकी प्रजा कट्टर धर्मावलम्बियोंके पंजेमें है। इसलिए हमें पूरा विश्वास था कि विश्वविद्यालयका प्रबन्ध बहुत उन्नतिशील न होगा। यह देखकर बड़ा आश्चर्य हुआ कि स्त्रियां भी कालेजोंमें शिक्षा पारही हैं और उनके लिए वैसी ही सुविधाएं रखी गयी हैं जैसी पुरुषोंकेलिए। हम लोगोंको इसका विचार भी नहीं था क्योंकि उन्नतिशील और

स्वतंत्रता प्रेमी इंगलैंडमें भी आक्सफ़ोर्ड तथा कैम्ब्रिजमें स्त्रियोंको उपाधि प्राप्त करनेका अधिकार नहीं दिया गया था।

हम समझते थे कि राजातंत्र राज्यमें विश्व-विद्यालयके विद्यार्थी भी बड़े कादर और सीधे-सादे होंगे परंतु अनुभव इस विचारके प्रतिकूल हुआ क्योंकि जिस दिन हम लोग पहुंचे उसी दिन देखा कि विश्वविद्यालय एक प्रकारसे घेर लिया गया है। यह प्रकट हुआ कि एक जेसुइट पादरी विश्वविद्यालयका रेक्टर नियुक्त किया गया था परंतु विद्यार्थियोंकी सारी मण्डली चाहती थी कि उनके पढ़ने लिखने और वैज्ञानिक उन्नतिके काममें पादरीको हस्तक्षेप करनेका कुछ भी अधिकार न दिया जाय, क्योंकि इससे स्वतंत्र और उन्नतिशील शिक्षा न दी जा सकेगी। यही बात वे प्रकट कर देना और विश्वविद्यालय-भवनमें बलपूर्वक घुसकर दफ़्तरोंको तहस नहस कर डालना चाहते थे। इस चढ़ाईको रोक रखनेके लिए विशेष प्रबन्ध करना पड़ा था। इसलिए विद्यार्थियोंने अपना क्रोध दो चार खिड़कियां तोड़ ताड़कर शान्त किया और तब चुपचाप घर लौट गये।

(असमाप्त)

परमाणुक जीव अर्थात् जीवाणु *

(Micro-organisms)

[ले० तेजशंकर कोचक बी. ए., एस-सी]

१—रूपावली और जीवन चरित्र

(Morphology and Physiology)

अब हम यह बतलाना चाहते हैं कि जीवाणुओंके कितने रूप रूपान्तर होते हैं, ये कैसे उत्पन्न होते हैं, और उनका कैसे पालन, पोषण और वृद्धि होती है। जीवाणु अपने आप ही अनायास नहीं पैदा हो जाते वरन् अन्य जीवधारियोंकी भांति यह भी सजातीय

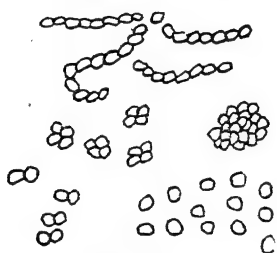
विज्ञान भाग ४ संख्या २ पृष्ठ ७० से सम्मिलित।

प्राणियोंसे उत्पन्न होते हैं। इनको भी नानाप्रकारके व्यञ्जन जीवन निर्वाहके लिए अन्य प्राणियोंकी भांति चाहिए।

ठंडे देशके रहनेवाले जब गरम देशमें आते हैं तो उनकी चेष्टा और रंगरूपमें अन्तर आजाता है, उसी भांति आबहवा और आहारके प्रभावसे इनका भी रूप प्रायः बदल जाया करता है। हम पहले यहांपर इनके साधारण रूपका वर्णन करेंगे।

विन्दु या विंदवाकार (Coccus)

[देखिये चित्र १] जिन जीवाणुओंका रूप



चित्र नं० १

बुंदियोंका ऐसा होता है उनको (Coccus कोकस) विन्दु कहते हैं। इनका आकार इतना छोटा होता है कि यदि एक रेखामें एक दूसरेसे सटे हुए

कुतार बांधकर खड़े कर दिये जायें तो पच्चीस हजारके लगभग एक इंचमें आयेंगे। इसी प्रकार एक वर्ग इंचमें बासठ करोड़के लगभग आयेंगे। परन्तु इनकी लम्बाई निश्चित नहीं है। कभी उपरोक्त लम्बाईसे छोटे भी मिलते हैं और कभी बड़े भी। कभी कभी दो दो या चार चारके जुड़ मिले हुए दिखाई देते हैं। दो वाले जुड़को द्विविन्दु (Diplococcus) और चारवालेको चतुर्विन्दु (Tetrads) कहते हैं। कभी कभी अंगूरके गुच्छेके समान मालूम होते हैं। इनको विन्दुराशि (Streptococcus) कहते हैं। कभी कभी बहुतसे विन्दु एक दूसरेमें जंजीरके समान गुथे रहते हैं। एक लड़में छः विन्दुओंसे लेकर चालीस विन्दुओंतकका होना सम्भव है। विन्दु जीवाणु अचर (Nonmotile) होते हैं यह इधर उधर चलते फिरते नहीं दिखाई देते।

शलाका (Bacillus)

जो जीवाणु, अणुवीक्षण यंत्रसे देखनेसे छोटे

छोटे दंडोंकी सदृश दिखाई पड़ते हैं [देखिये चित्र २] उनको शलाका या शलाकाकार (Bacillus



चित्र नं० २



चित्र नं० ३

वेसीलस) कहते हैं। इनके सिरे कभी नुकीले कभी गोल और कभी चौकोर होते हैं। इनके ऊपर बहुधा एक प्रकारकी (Capsule) थैली चढ़ी होती है। इनमें (Polymorphism) बहुरूपत्व बहुधा दिखाई देता है। बहुरूपत्वका क्या अर्थ है यह आगे चलकर बतलाया जायगा।

कर्पणयाकार या लहरी (Spirillum)

यह बहुत छोटे छोटे पेचदार, सेमईके लच्छों-



चित्र नं० ४

की भांति होते हैं। कभी कभी सेमईके टुकड़े जैसे, कोमाके समान भी होते हैं। [देखिये चित्र नं० ४] उच्चजीवाणुओंमें और अन्य जीवाणुओंमें

कई भेद हैं। अणुवीक्षण यंत्रसे देखनेसे मालूम होता है कि इनके शरीरमें एक प्रकारके (Flagella) डान्डसे लगे होते हैं और इनका शरीर एक थैलीके अन्दर बंद होता है। इनकी उत्पत्ति भी निरास्ती है।

बहुरूपत्व (Polymorphism पोलिमोर्फिज़्म)

कई प्रकारके जीवाणुओंमें यह पाया गया है कि यदि उनको एक प्रकारके आहारमेंसे निकालकर दूसरे आहारमें डाल दें तो उनका रूप बदल जाता है। बहुधा ऐसा भी होता है कि यदि फिर पहिले ही आहारमें डाल दिये जायें तो अपना पहिला ही रूप फिर धारण कर लेते हैं। इस गुणको ही बहुरूपत्व कहते हैं।

शरीरके अवयव

दूसरा यह प्रश्न उठता है कि इन जीवाणुओंके

शरीर किन तत्वोंसे बने हैं। इनमें नैट्रोजन, कार्बन, उज्जन और बहुतसे खनिज पदार्थ पाये जाते हैं। बहुधा जीवाणु थैलीमें बन्द होते हैं। इस थैलीके बीचोंबीच एक प्रकारका गूदा होता है जिसको हम (mycoprotien) जीवविन्दु कहते हैं। यह जीवविन्दु एनिलीनके रंगसे रंगा जा सकता है, और इसकी थैली सेलुलोज* (cellulose) की होती है। जीवविन्दुमें बहुधा गंधक, माड़, लोहा इत्यादि मिलते हैं। जीवाणुकी थैली जीवविन्दुकी रक्षाके लिए होती है। एक पानीकी बूंद किसी गन्दे स्थानसे उठा लो और दलपर रखकर कांचके टुकड़ेसे ढक दो। अणुवोक्षणयंत्रमें रखकर तैल निमग्न तालसे देखो। इसमें चार प्रकारकी दशाएँ मिलेंगी।

(१) कुछ जीवाणु आगे पीछे तो हटते नहीं दिखलाई देंगे पर जिस स्थानपर हैं वहीं पर थर्राते हुए (Brownian dance) मालूम होंगे।

(२) कुछ सांपकी तरह लहराते (undulatory) हुये दिखलाई देंगे।

(३) कुछ चकर खाकर (rotatory) नाचते-हुये मिलेंगे।

(४) वाक्कीके झपटकर आगे चलते (progressive) दिखलाई देंगे।

बहुधा दलके गरम करनेसे, या जिस माध्यममें जीवाणु हैं उसमें उनका आहार डाल देनेसे, जीवाणुओंका थर्राना, लहराना, झपटना अधिक बेगके साथ होने लगता है। प्रायः जीवाणुओंमें [देखिये चित्र ३] एक भांतिके सूत ऐसे निकले रहते हैं जिन्हें हम डान्ड (flagella) कहते हैं। शायद यह जीवाणु अपने शरीरोंको तरल पदार्थोंमें इन डांडोंकी सहायतासे नावके समान चलाते हैं।

इनकी उत्पत्ति तीन प्रकारसे होती है:—

१—विकसन (budding)—पहले जीवाणुमें एक बिंदुसा पैदा होता है जो बढ़ता जाता है,

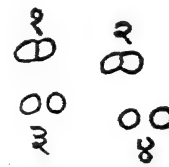
* सेलुलोज वह पदार्थसे, जिससे कागज, काठ, रुई इत्यादि बने हैं।

यहां तक कि उस जीवाणुके बराबर हो जाता है। इस अवस्थामें इसके दो टुकड़े हो जाते हैं, जिनमें प्रत्येक एक जीवाणु होता है। चित्र ५ में चार अवस्थाएँ एक जीवाणुकी बतलाई हैं। (.) में साधारण जीवाणु है, (२)

चित्र नं० ५

में इसी जीवाणुपर एक छोटासा बिंदु पैदा हो गया है। (३) में यह छोटा बिंदु बढ़कर पहले बिंदुके बराबर हो गया है। (४) में यह बढ़ता हुआ बिंदु असली बिंदुसे अलग होकर एक नया स्वतंत्र जीवाणु हो गया है।

२—फटन (division) बहुधा जीवाणु इसी प्रकार उत्पन्न होते हैं। इनके थैलोंमें एक प्रकारकी खोंचसी लगी दिखलाई देती है। [देखिये चित्र ६] यह खोंच बढ़ती चली जाती है। इस

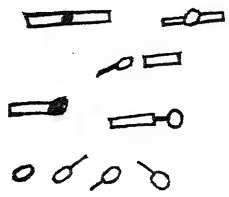


चित्र नं० ६

प्रकारसे इनकी उत्पत्ति बड़ी जल्दी जल्दी होती है। लगभग आध घंटेमें एक जीवाणुसे दो उत्पन्न हो जाते हैं और इसी प्रकार दोके चार हो जाते हैं। कूनने हिसाब लगाया है कि अगर कोई हानिकारक दशा न पैदा हो जाय और उत्पत्ति इनकी बराबर होती चली जाय तो चौबीस घंटेमें एक जीवाणुसे पौने दो करोड़ जीवाणु उत्पन्न हो सकते हैं और सातदिनमें अगर यों ही उत्पत्ति बराबर होती रही तो इतने पैदा हो जायेंगे कि एक जीवाणुकी सन्तति तोलमें दो लाख मन होगी। परंतु इनको निर्भीक उत्पन्न होनेके लिए कभी सावकाश नहीं मिलता।

३—दानोंद्वारा (sporation)—तीसरी रीति इनके उत्पन्न होनेकी यह है कि इनके शरीरमें एक भांतिका दानासा पैदा हो जाता है। यह फूलना शुरू होता है, और तीन चार घंटेमें थैली फाड़कर अलग निकल आता है। तदनन्तर वह एक स्वतंत्र जीवाणु

होकर विचरने लगता है । [देखिए चित्र ७]



चित्र नं० ७

बहुधा इस प्रकार उत्पत्ति शलाकाकार जीवाणुओं में होती है । इनमें जो दाना-सा उत्पन्न हो जाता है इसे गर्भ (spore) कहते हैं । एक शलाकाकार जीवाणुसे एक गर्भ होता है और एक गर्भसे एक ही जीवाणु पैदा होता है । बहुधा जब आहार नहीं होता और तापक्रम १६°श. से कम या ४०°श.से ज़्यादा होता है और नमी नहीं होती तो गर्भ कठिनाईसे उत्पन्न होते हैं । एक बात बहुत अच्छी तरहसे ध्यानमें रखनी चाहिये कि जितनी गर्मीमें शलाकाकार जीवाणु नष्ट होते हैं उतनेमें उनके गर्भ नष्ट नहीं होते । इनका नाश करनेकेलिए ऊँचा तापक्रम चाहिए ।

जीवाणुओंका आहार ।

दूध इनका आदर्श आहार है । मुरदा मांस भी बहुत अच्छा आहार है । जीवित पशु या मनुष्यकी देहमें भी यह बड़े आनन्दसे अपना जीवन निर्वाह करते हैं । इनको प्रयोगशालामें उत्पन्न करनेके लिए बहुत प्रकारके व्यञ्जन बनाये जाते हैं । साधारण रीतिसे तीन प्रकारके आहार बड़ी सुगमतासे बनाये जा सकते हैं ।

(१) चर्बी रहित मांस पानीमें उबालो और छत्रे कागज़से छानो, इसमें थोड़ासा नमक और बहुत थोड़ी सज़ी मिलाकर और गरम करके शुद्ध कर लो ।

(२) थोड़ासा दूध पानीमें डालो और इसमें अंगूरी शकर मिलाकर गरम करके शुद्ध कर लो ।

(३) एक आलूको छीलकर (Mercury lotion) मरकरी लोशनसे धो डालो, फिर गरम करके शुद्ध कर लो और उसके टुकड़े काममें लाओ ।

जीवाणुओंपर तापक्रमका प्रभाव

बहुधा जीवाणु मनुष्यके तापक्रमपर अर्थात् ३८°श पर भली प्रकार जीवित रह सकते हैं । वरफ़ में अर्थात् ०°श या इससे कम तापक्रमसे जीवाणु

नष्ट नहीं होते । वे एक प्रकारसे सुन्न पड़ जाते हैं और फिर जब गर्मी होती है तो साधारण रीतिसे अपना जीवन व्यतीत करने लगते हैं । ७०°श. पर बहुत कम जीवाणु जीवित रह सकते हैं ।

प्रकाशमें भी जीवाणु नष्ट हो जाते हैं । जीवाणु तीन श्रेणियोंमें बांटे जा सकते हैं ।

(१) वायव्य (aerolic) — वह जो वायुमें जीवित रह सकते हैं ।

(२) अवायव्य (anaerolic) — वह जो वायुमें जीवित नहीं रह सकते ।

(३) सुखजीवी (facultative) — वह जो हर दशामें जीवित रह सकते हैं । फिर कुछ ऐसे जीवाणु हैं जो केवल मृत शरीरपर ही जीवन निर्वाह कर सकते हैं । इनको मृत्भक्षी (saprophyte) कहते हैं । जो जीवाणु जीवित शरीरपर ही जीवित रह सकते हैं परोपजीवी (parasite) कहलाते हैं । जीवाणुओंका शरीरमें केवल प्रवेश कर जाना ही हानिकारक नहीं होता परन्तु इनके प्रवेश करनेके पश्चात् जीवाणुओंसे एक प्रकारका विष निकलना आरम्भ हो जाता है । इसे जीवाणुविष (toxine) कहते हैं । सब प्रकारके रोग इन विषोंसे ही पैदा होते हैं ।

शुद्ध करनेकी रीतियां (Sterilising)

शुद्ध करनेकी तीन रीतियां हैं :—

१—हम पहले ही इस बातपर विचार कर आये हैं कि जीवाणुओंपर तापक्रमका क्या प्रभाव पड़ता है । ७०°श पर समस्त शलाकाकार जीवाणु मर जाते हैं ।

जिस वस्तु या पदार्थमें इन जीवाणुओंको मारना हो उसे आध घंटेतक ७०°श पर गरम करना चाहिए । २१२° फ० अर्थात् १००°श पर एक घंटेतक गरम करनेसे कुल शलाका जीवाणु और उनके गर्भ नाश हो जाते हैं । अगर यह इच्छा हो कि वस्तुको उबलते पानीकी ताप हानि न पहुंचाने पावे तो ऐसी वस्तुको शुद्ध करनेकी एक सरल रीति यह है कि उसको किसी वर्तनमें इस तरहसे बंद कर दो कि उसमें किसी प्रकारसे वायु न जा

सके। फिर इस बर्तनको आध घंटे तक 90° तक गरम करो और फिर अलग उठाकर ठंडा हो जाने दो। दूसरे दिन फिर उसको सत्तर दर्जे की तापमें गरम करो और अलग उठाकर रख दो। इसी प्रकार छः सात रोज तक बराबर गरम करो। इस क्रियासे जीवाणु और उनके गर्भ सब नाश हो जायेंगे, क्योंकि पहिले दिन जीवाणु नाश होंगे परन्तु उनके गर्भ नाश नहीं होंगे। दूसरे दिन जो कुछ जीवाणु गर्भोंसे पैदा होंगे वह नाश हो जायेंगे। सम्भव है कुछ थोड़ेसे गर्भ बाकी रह जायें। तीसरे दिनके गरम करनेसे यह भी नाश हो जायेंगे। इस प्रकारसे आशा है कि सात दिनके गरम करनेसे वस्तु बिल्कुल शुद्ध हो जायगी।

इस बातको ध्यानमें रखो कि किसी वस्तुको सम्पूर्ण रीतिसे शुद्ध करना तभी सफल हो सकता है कि जब जीवाणु और उनके गर्भ दोनों नाश हो जायें।

२—किसी वस्तुके शुद्ध करनेकी दूसरी रीति यह है कि इसको किसी चीज़में छान लिया जाय। छानने नाना प्रकारके हैं परन्तु जीवाणु इतने छोटे होते हैं कि किसी साधारण छानेसे छानकर यह अलग नहीं किये जा सकते। केवल एक छाना है जिसे (Berkfield filter) बर्कफील्ड फिल्टर कहते हैं। इसमें छाननेसे तरल पदार्थ बिल्कुल शुद्ध हो जाते हैं। बर्कफील्ड फिल्टर बिना रोगन की हुई चीनीकी मिट्टीकी नलिका होती है।

३—शुद्ध करनेकी तीसरी रीति यह है कि ओषधियोंका प्रयोग किया जाय। इस विषयमें फिर कभी विचार किया जायगा।

परमेश्वरने भोजन वायु, जल, इत्यादि शुद्ध रखनेका, मनुष्यकी रक्षाके लिए, प्रबन्ध कर दिया है, जैसा कि नीचे दी हुई बातोंसे प्रतीत होगा।

(१) बहुधा यह देखा गया है कि जिस पदार्थके उपर एक जातिके जीवाणु जीवित रह सकते हैं उसपर और किसी जातिका जीवाणु सुगमतासे जीवित नहीं रह सकता।

(२) जीवाणुओंमें आपसमें बहुधा घोरसंग्राम हुआ करता है और यह सदैव एक दूसरेके नाश करनेपर कمر बांधे रहते हैं।

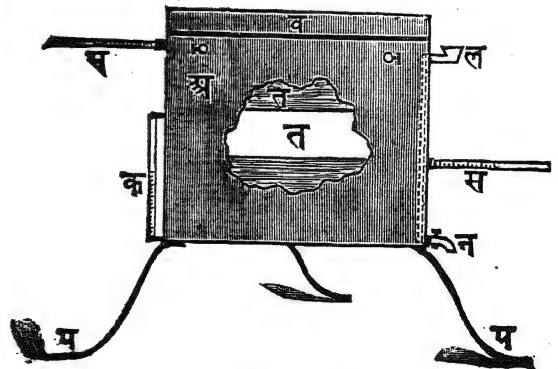
(३) संसारमें जितने जीवाणु हैं उनमेंसे बहुत ही कम संख्यामें मनुष्यको हानि पहुंचानेवाले हैं।

(४) वायु और प्रकाशमें हानिकारक जीवाणु बहुत कम जीवित रह सकते हैं।

(५) मनुष्य और पशुओंके शरीरमें परमेश्वरने अद्भुत शक्ति रखी है। जैसे कि जीवाणुसे जीवाणुविष (toxines) शरीरमें निकलना आरम्भ होता है उसीके साथ ही साथ मनुष्य और पशुओंके शरीरसे एक प्रकारका (antitoxine) प्रतिविष उसके काट करनेको निकलने लगता है और मनुष्य अगर सबल और तन्दुरुस्त हुआ तो जीवाणुविष और जीवाणु सबको नाश कर डालता है और किसी प्रकारकी पीड़ा शरीरमें नहीं होने पाती।

एक यंत्र भी जिसको हम शुद्ध करनी यंत्र (steriliser) कहते हैं वस्तुओंके शुद्ध करनेमें बड़ा उपयोगी सिद्ध होगा। विलायती शुद्ध करनी यंत्रका मूल डेढ़ सौ, दो सौ रुपयेके लगभग है। परन्तु देशी यंत्र आप बड़ी सुगमताके साथ बीस पच्चीस रुपयेमें बनवा सकते हैं। शुद्ध करनी यंत्रकी बनावट चित्रसे स्पष्ट समझमें आ जायगी।

अ—एक लोहेकी चद्दरका गोल बक्स है
व—इसका ढकना है



चित्र नं० ८

प प प-इसके तीन पाये हैं जिनके ऊपर यह रखा है।

स स-दो थर्मामीटर हैं

न-पानी निकालनेका टैप है

क-बकसके अन्दर पानीकी ऊंचाई बतलानेको माप नली है।

ल-कीप है जिसके द्वारा पानी बकसमें डालते हैं

त त-बकस काटकर बकसके अन्दरके तख्ते दिखलाये गये हैं

इन्हींपर वस्तुओंको रखकर गरम करते हैं।

यह बात याद रखनी चाहिये कि पानीकी भापसे वस्तुएँ सूखी तापके मुकामिलमें बहुत ज़्यादा सुगमतासे और सम्पूर्ण रीतिसे शुद्ध हो सकती हैं। जिस चीज़को शुद्ध करना हो उसको बकस खोलकर तख्तेपर रख दो, ढकना दे कर बकसमें कीपसे पानी भर दो अगर ज़्यादा हो जाय तो टैप खोलकर निकाल दो। तिपाईके तले आग रखकर बकसको गरम करो।

भारतीय बंकोंका भविष्य*

[ले० गोपालनारायण सेन सिंह बी. ए.]



क औफ बम्बे" सन् १८६८में ही सट्टे और मनसूबे बाज़ीके फेरमें टूट गयी। सन् १८०६ में "अर्बुथ-नाथ" बंकका दिवाला निकला। एक पट्टीदारने तो आत्महत्या करली और दूसरे जो "नाइट" की पदवीसे सम्मानित और विभूषित किये गये थे जेलकी हवा खाने गये। अप्रैल सन् १८१३ में तीन यूरोपियन अफसरोंको कठोर कारागार वासका दण्ड हुआ। दोको २ सालके लिए और तीसरेको १८ महीनेकेलिए। यदि बंक सम्बन्धी विदेशी पदाधिकारियोंकी विशेष

महिमा जानना है तो "हिन्दुस्तान रिव्यू" की १८१४ की जुलाईकी संख्या उठाकर देख लीजिये। बस उनकी व्यर्थकी सारी डींगकी पोल खुल जायगी और तब आपको अपनी वास्तविक स्थिति मालूम होगी और कार्यक्षेत्रमें बढ़नेका उत्साह होगा।

बंकोंके बुरेसे बुरे दिनोंमें भी, इसी बातके भरोसे कुछ लोगोंकी मतिगति नहीं बिगड़ी और जिस कालमें सब दिशाओंसे सरकारी हस्ताक्षेप करने और बंकोंके ऊपर सरकारी निरीक्षण और पहरा बैठानेकी गूँज उठ रही थी, उस समय भी बड़ी धीरतासे उन्होंने इन ऊटपटांग प्रस्तावोंका विरोध किया।

बड़े लाटकी संस्थापक सभामें पारसाल फ़रवरीके महीनेमें जो बहस हुई थी उसका कुछ आशय ऐसा ही था। सर गंगाधर चितनवीसने यह प्रस्ताव उपस्थित किया कि बंकोंके टूटनेके कारणोंका अनुसन्धान करनेकेलिए एक कमेटी निर्माण हो। सर फज़लुल भाई करीमभाईने इसका विरोध किया और यह बतलाया कि यह सबपर प्रकट है कि दिवालिये बंकोमें बहुतेरोंका व्यवहार जाल फ़रेब और धोखेका हुआ करता था पर विशेषकर उस समयमें (१८१३) धरोहर (डिपॉज़िट) रखनेवालोंका घबराकर बंक से अपना रुपया काढ़ लेना ही बंकोंके पतनका कारण हो गया। इसके अतिरिक्त उन्होंने यह भी कहा कि सरकारकी ओरसे कभी कभी हिसाब जाँचनेके सिवा कोई छेड़ छाड़ करनेमें भारतीय बंकोंका लाभके स्थानमें हानिकी ही संभावना है।

उसी अवसरपर सर इब्राहीम रहमतुल्लाने, जो बम्बईके एक प्रतिष्ठित व्यापारी हैं और इन्डियन मुस्लिम लीगकी अन्तिम बैठकके सभापति भी हो चुके हैं, अपनी सम्मति दी कि छोटे स्वदेशी बंकोंका विदेशी प्रेसीडेन्सी बंक और एक्स्चेंज बंकोंके साथ स्पर्द्धा सहन करनेमें बहुत

* विज्ञान भाग ४ संख्या २ पृष्ठ ६७ देखिये।

असुविधा और हानि होती है। एक ओर देशी बंकोंको अनेक विपन्न बाधाओंके बीच काम करना पड़ता है, दूसरी ओर प्रेसीडेन्सी बंकोंको अनेक प्रकारसे सरकारी सहायता पहुंचती है। सरकारी कोषसे उन्हें बड़ी रकमें धरोहरके रूपमें मिलती हैं। उनकी बढ़ती और अभ्युदयका मुख्य कारण उनका सरकारके साथ इस सम्पर्कका होना तथा बहुत लोगोंका यह मिथ्या भ्रम है कि उनके बैठ जानेपर सरकार उनकी दैनदारी अपने ऊपर ले लेगी। इसी नाम और ख्यातिपर करोड़ों रुपये विदेशी प्रेसीडेन्सी बंकोंमें जमा हुआ करते हैं और बेचारे देशी बंकवाले, जो उनसे कम सच्चे और प्रतिष्ठित नहीं हैं, बैठे हुए बेकारीके दिन गिनते हैं।

हम ऊपरकी पंक्तियोंमें बाहरी बंकोंके केवल छिद्र और दोष निकालते हैं यह नहीं है। अपनी कमी और बुराइयां हमें अच्छी तरह मालूम हैं। हम उनके दूर करनेके उपाय भी जानते हैं।

इस सम्बन्धमें जब हम विचार करते हैं तो मालूम पड़ता है कि पिउपिल्स बंकके टूटनेके दिनसे जितने और बंक, बड़ेसे बड़े, टूटे हैं उन सबोंमें यह एक बड़ी बुराई थी कि वे सबके सब एकाएक मालामाल हो जानेकी धुनमें थे। व्यवहारिक जगतमें जो कहांवत प्रसिद्ध है कि “आधा छोड़ एको धावे, वह आधा भी हाथसे खोवे” उसे वे बिलकुल भूल बैठे थे। धीरज बांधकर थोड़ा सा लाभ लीजिये और अपनी साख जमाइये फिर तो लोग चारों ओरसे आपके साथ व्यवहार करने और आपका लाभ चौगुना अठगुना करनेको दौड़े आवेंगे। पर इसके विपरीत हमारे देशी बंकोंके संचालकगण उतावलीमें आकर लालचमें पड़ गये। यदि आप पूछिये कि हम उनपर यह अपवाद कैसे लगाते हैं तो ज़रा उनके हिसाबकी बही उठाकर देखिये। सरकारी रिपोर्टसे मालूम होता है कि देशी बंकोंका औसत संचितद्रव्य (रिज़र्वफंड) अर्थात् इकट्ठी पूंजीका वह अंश जो अपने पास रख-

कर शेष भाग लोग व्यवहारमें लगाते हैं) केवल सैकड़ें पाँछे ११ ही हुआ करता था। हमारे बंकोंके संचालक प्रायः अपना कोष भाड़कर सूदकी चादमें जहां तहां रुपया बिखरा देते थे। इसकी चिंता उन्हें अधिक नहीं सताती थी कि जिसका रुपया है यदि वह मांगेगा तो हम उसे कहांसे देंगे। फिर कुशल कैसे रहे। बंकमें पहलेसे डिपॉजिट या जमा किये हुए रुपयेका अधिक अंश अवश्य प्रस्तुत रखना चाहिये।

दूसरी बात व्याजके निर्वर्णमें यह खटकती है कि हमारे देशी बंक ही सब जगहसे बढ़कर सूद देनेको उतारू होते हैं। इसका कारण यह है कि वे लालचमें आ जाते हैं कि अधिक सूदके विचारसे लोग इनके बंकमें रुपया जमा करने लगेंगे। परंतु कुछ सम्पत्तिशास्त्रके विद्वानोंके मतसे स्थायी धरोहरपर केवल ४॥ सैकड़ा और रोज़ीने हिसाबपर २% बहुत उचित निर्वर्ण हैं। क्योंकि अधिक सूद देनेकेलिए उन्हें काम भी बड़े जोखिमके करने पड़ते हैं और यही उनके नाशका कारण बन जाता है। देखनेमें आता है कि ऐसे बंक बहुधा अपने धनसे चांदी, मोती वा ग़ल्लेकी फूसल खरीदकर भावकी तेज़ी और मंदगीके अनुसार बेचनेकी आशासे रख छोड़ते हैं। बहुत दिन नहीं हुए, गत १० अप्रैल १८१५ को “इन्डियन स्पीसी” बंकके डाइरेक्टरोपर अभियोग चला था। रुपया जमा करनेवालोंकी ओरसे बंकपर एक करोड़ साठ लाखका दावा किया गया था जो बंकके मैनेजरकी असावधानी और निरीक्षणके अभावके कारण बंकको घाटा पड़ा था। उसमें १ करोड़ ११ लाख चांदीके सट्टेमें डूबा, ३६ लाख मोतियोंकेलिए पेशगी देनेमें और १८ लाख अन्य कुप्रबन्धोंसे।

इससे यह स्पष्ट है कि बंकके ऐसे कारबारमें सफलता होनेकी बस उतनी संभावना होती है जितनी पासा फेककर बाजी जीतनेकी। तब क्यों

नहीं सब सोना बिचारा विगाड़े और बंकोंका दिवाला निकल जाय।

यह जो हुआ सो हुआ, कितने बंकवाले बंकके रुपये ऐसे कल कारखानोंमें मुक्तहस्त भौक देते हैं जो चल नहीं पाते और उसमें उनका लगाया हुआ सारा धन नष्ट हो जाता है। कहीं कहीं दस दस बीस बीस लाखकी पूंजी लोग बंकसे उठाकर अपने इष्ट मित्रों वा ग्राहकोंको आटेकी कल, दिया-सलाई वा चीनीका कारखाना इत्यादिमें लगानेके लिए दे देते हैं। पर बंकके संचालनकी यह गूढ़ नीति है कि बंकका धन किसी काममें दीर्घ समयके लिए नहीं अटकाना चाहिये। पक्का सिद्धान्त यह है कि इधर धन लगाया और न्यूनाधिक लाभ उठाकर उधर निकाल लिया, क्योंकि बंकका धन तो अपना है नहीं। वह अमानत या धरोहरका माल ठहरा। जब अवधि पूरी होगी तभी मालिक उसे वापिस ले सकता है। इसलिए अपने दो पैसके लालचवश सर्वसाधारणका माल कभी भगड़ेमें डालना नहीं चाहिये। अर्थात् मामूली बंकोंके वास्ते केवल थोड़े दिनोंके लिए ऋण देनेमें सुभीता है जिसमें उनके यहां मांग आनेपर वे अपना काम रोककर संचित धनकी सहजमें ही वृद्धि कर लें। हां, मियादी जमाका कुछ अंश शिल्प व्यवसायमें लगाया जा सकता है। पर समय देख लेना चाहिये। उसी तरह रोज़ीना हिसाबमें आये हुए धनको भी छः महीनेसे अधिक लगाना बुरा है। इस विषयमें हमारे बंकवाले प्रायः कच्चाई करते आये हैं।

जिस समय बंकोंका काम ठीक तरह नहीं चल रहा था और उसमें हिस्सेदारोंको वास्तवमें लाभ नहीं होता था, उसपर भी उन्हें किसी प्रकार प्रसन्न रखनेके लिए बंकके पदाधिकारी मुनाफ़ेका हिस्सा बांटा करते थे। वह रुपया कहाँसे आता था? उन्हींके मूलधनसे। यह अन्धेर! ऐसे डावांडोल बंकोंको ऊपरसे चलाते रहने तथा उनकी भड़क बनाये रखनेमें भी बहुत अर्थ हानि होती थी। भला जिस रोज़गारमें कुछ बचत नहीं

है, उल्टे मकानका किराया और नौकरोंका वेतन घरसे भरना पड़ता है उसे चलाना कैसी मूर्खता है। मानहानिकी भूठी लाजमें आकर कितने ही बंक अपना काम न आप उठाते न दूसरोंको उठाने देते थे।

बहुतेरे बंक अपनी तरफ़से दिखलानेके लिए इख्तियारी पूंजीको (औथेराइड कैपिटल) एक बड़ी भारी रकम बतलाते हैं। इससे धरोहर रखनेवाले धोखेमें आजाते हैं। पर इससे होता ही क्या है जब इक़रार की हुई पूंजीसे (सब्सक्राइड कैपिटल) वर्तमान अर्थ संकटमें कोई काम न निकला? इसलिए केवल वेवाक़ की हुई पूंजीको ही अपनी पूंजी कहना चाहिये।

सम्पत्ति शास्त्रके विद्वानोंकी राय

एककी राय है कि बंकोंकी कार्रवाईके सुधारके हेतु साधारण कम्पनी एकट्के अलावा एक और क़ानून होना चाहिये। जबतक यह नहीं होता इस बातका ध्यान होना आवश्यक है कि बंकके कामके साथ और कामोंकी खिचड़ी—जैसे बीमाका काम, आढ़तका काम—न पकाई जावे। सरकारकी ओरसे बही खातेकी जांच और पड़ताल होनी चाहिये और उसे छुपवाकर जन साधारणपर प्रकट कर देना चाहिये। दैनिक धनकी संख्या मूलधन और संचित धनके परिमाणसे अधिक होनेपर ही नफ़ेका बखरा? बांटा जाना चाहिये। इख्तियारी पूंजी (authorised capital) पर थोड़ासी स्टाम्प फ़ोस लगा देनेसे विज्ञापनकी धोखेबाज़ी आप ही आप बन्द हो जायगी। उपरोक्त मन्तव्योंमें कितना सार है अनुभवी पाठक स्वयं स्थिर कर सकते हैं। अब हम यहांपर उन दो चार बातोंका उल्लेख करेंगे जिन्हें बंकके हल्लेके दिनोंमें अपने मित्रोंके बीच हमने बहुत विवादके उपरान्त निश्चय किया था। प्रथम प्रश्न जो संयुक्त-मूलधन अर्थात् जोइन्ट स्टॉक बंकके सम्बन्ध उठता है वह यह है कि पराए धनकी रक्षा पराए वेतन भोगी मैनेजर इत्यादि कहांतक कर सकते हैं। यह स्पष्ट है कि

जो व्यक्ति अपने गाढ़े पसीनेसे धन उपार्जन करता है उसके समान कोई अन्य पुरुष उस उपार्जित धनको सहेज नहीं सकता। संयुक्त-मूलधन बैंकों-में लोग अपना अपना हिस्सा लगाकर अलग हो जाते हैं और बीचमें कोई पुनः उसकी सुध बुध नहीं लेते। इधर मैनेजर साहब उसे दोनों हाथोंसे लुटाते हैं। इस पापके दूर करनेकी एक ही क्रिया है कि विशेष हिस्सा बैंककी पूंजीका डाईरेक्टर या निरीक्षक जन खय खरीदें। जब साधारण पट्टी दारों-के साथ साथ डाईरेक्टरोंकी भी चोटी बैंकवालों-के हाथ रहेगी तो यह लोग अपना प्रभुत्व दिखला कर उन्हें अधिक अत्याचारसे रोकेंगे। अन्यथा उन्हें बैंकके मासिक अधिवेशनोंमें अपनी बहुमूल्य सम्मति देकर ५) वा १०) रोज़की फ़ीस बनानेसे प्रयोजन होता है।

दूसरे यह है कि विदेशी परिपाटीसे काम करनेके जितने अच्छे ढंग हैं उनका हमें अवश्य अनुकरण करना चाहिये। क्योंकि विदेशियोंका यश उनकी चैतन्यता कुशलता क्रमशीलता और परिश्रमपर हुआ करता है, अन्यथा इनमें कोई सुरखाबका पर नहीं लगा होता है। इस कारण जो गुण उनकी संस्थाओंमें हैं वह हमारी संस्थाओं-में भी आने चाहियें। अर्थात् प्रेसीडेन्सी बैंककी भांति हमें भी यथा संभव स्थायी सम्पत्ति (immovable goods) के रहन पर जैसे भूमि वा गृह इत्यादि रुपया कम लगाना चाहिये। किसी पुरुषके स्वतंत्र प्रतिष्ठापत्रके ऊपर भी रुपया देनेमें बहुत संभ्रष्ट है। इस नियमके पालन न करनेसे जितने धनी पुरुषोंके कुटुम्बी या परिचित पुरुष आयंगे उन्हें हमें ऋण देना पड़ेगा। यदि इनका सम्बन्ध भले लोगोंसे है तो वे उनके लिए पत्रपर अपना हस्ताक्षर बनाकर उनकी असमर्थतामें ऋणके उत्तर दाता भी हो सकते हैं। अन्ततोगत्वा यदि रहनपर रुपया देना ही हो तो रहनकी वस्तु अपने हस्तगत कर लेनी चाहिये या बैंकके गोदाममें रख लेनी चाहिये। ऋण लेनेवालोंकी स्थिति

और आर्थिक अवस्थाका पता लेनेके लिए जो महाशय भेजे जाते हैं वह बहुधा अपनी दलालीके आगे सब बातें ठोक पीटकर बराबर कर देते हैं। यह बड़ी नीचता है। जो माल बैंकके गोदाममें रखा जाता है और जिसपर रुपया दिया जाता है उसका मोल निर्धारित करनेमें भी बड़ी लापरवाही की जाती है। ऋण लेनेवाला १० पिटारी सामने रखकर उन्हें बहुमूल्य पदार्थोंसे भरा हुआ बताता है। उसके कथनानुसार प्रत्येक पिटारीकी कीमत १००) २० रख ली जाती है चाहे उसमें काठका बुरादा ही भरा हो। पीछेको वह उनसे उतना ही वसूल करता है और बैंकवाले जो बाज़ारमें चौबेसे छुबे होनेको बैठते हैं दुबे होकर रह जाते हैं। और सुनिये, कभी कभी चरस चंडू पीनेवाले या दुर्व्यसनी ज़मींदारके कपूत, दलालोंके मार्फ़त, बैंकसे, दो चार सौ रुपये लेकर दो चार हजारकी टीप लिख देनेको तैयार रहते हैं। ऐसी आसामियोंको दिये हुए धनसे कितनी फूटी कौड़ी लौटती हैं यह पाठक अनुमान कर लें। यह सब अनर्थ जहां होते हैं वहांके बैंकोंका क्या सिलसिला और क्या भरोसा हो सकता था, पर अब यह सब पुरानी बातें हो गई हैं। दूधका जला छाछ फूक फूक कर पीता है। हालकी ठोकरोसे हम लोगोंको जो चेतावनी मिली, उसकी सुरत बिसारकर अंधाधुन्ध करनेवालोंमें हम लोगोंकी गणना अब नहीं हो सकती। (co-operative credit banks) सहकारी बैंक खोलकर हमारे उदार, कार्यप्रवीण शासकगण हम लोगोंको मार्ग दिखला रहे हैं। कृषि और औद्योगिक धन्योंके लिए जिस तरह वे हमारे भाइयोंकी सहायता कर रहे हैं वैसे ही नागरिक व्यापारी वा उत्साही कार्यपटु गृहस्थको हम अपने संयुक्त मूलधनवाले बैंकोंके द्वारा वांछित धन दे सकते हैं। वर्त्तमान पश्चिमी युद्धकी भोषणता और उससे विलायती वाणिज्यका मन्दापन देखकर आसार ऐसे ही मालूम होते हैं कि हमें अपनी आवश्यकताओंकी पूर्ति अपने हाथ करनेका समय

आ गया है। करोड़ों रुपये के माल—सूती, ऊनी, कांचके, शीशेके, कैंची, चाकू, बुरुश, ताले, कम्बल सूती चादर, एलुमीनीयम के बर्तन, आला औजार, दियासलाई, मोड़ो, बनियाइन, आईना, कंधी, चूड़ी, नकली गहने और खिलौने जो कानपूर प्रदर्शनीमें अस्ट्रिया जर्मनीके बने हुए दिखलाये गये थे और जिसे बहुत कुछ अब जापानी सोदागर हमारे यहां बेचने लगे हैं इसी बातको जताते हैं कि बस हमारे लिए एक बहुत बड़ा अवसर उपस्थित हुआ है और अब पहलेसे दसगुने बल और उद्योगसे हमारे बंकोंको, देशके गढ़े और बिखरे हुए धनको इकट्ठा करना और उन्हें ऐसे लोगोंके हाथ बढ़ाना चाहिये जो उनके सदुपयोगसे संसारके सारे सुखके सामान हमें गढ़ गढ़ दें और अपने प्यारे भारतीय भाईयोंको औद्योगिक स्वाधीनता प्रदानकर अपना उद्देश्य सफल करें।

स्वर्णकारी

[ले० गङ्गाशंकर पचोली]

गताङ्कसे सम्मिलित

४—सुवर्ण और चीप

धातुकी चीज़ोंके सिरों वा तलोंको मिलाने वा जोड़नेकेलिए जो धातुकी मिलावट काममें आती है वह हा सुवर्ण कहलाती है और विशेषकर सोने चांदीकी वस्तुके जोड़नेमें जो धातुकी मिलौनी काममें आती है उसको ही सुनार लोग सुवर्ण कहते हैं। जिस धातुको जोड़ना हो उस धातुसे कम गरमीसे पिघल जानेवाले धातु-मिश्रणसे सुवर्ण बनती है। सोनेके आभूषणादिमें जोड़ देनेकेलिए जो सुवर्ण बनाते हैं उसमें यह ध्यान रखते हैं कि सोना और सुवर्ण कड़ेपन तथा अग्निमें गलनेमें एकसी ही रहें। सोनेके आभूषणोंके साफ सुथरे बननेकेलिए सुनारकी चित्तकी स्वाभाविक सुध-

ड़ताके और हस्त कौशलके साथ साथ सुवर्णकी मिलावटका ज्ञान भी अत्यावश्यक है क्योंकि सुवर्ण ऐसी होनी चाहिये कि सोनेकी वस्तुके रंगकी हो और अग्निमें गलकर सोनेमें तद्रूप होकर मिल जाय।

जुदे जुदे नम्बरके सोनेकी वस्तु जोड़नेकेलिए यह जानना भी आवश्यक है कि प्रत्येक नम्बरके सोनेके और सुवर्णके अग्निमें गलनेके लिए कितनी गरमीकी आवश्यकता होती है। इस स्थानपर यह दिखाना कि जुदे जुदे नम्बरका सोना और अन्य धातु कितने कितने दर्जेकी गरमीमें गल जाती हैं विषय-संगत ही ज्ञात होता है।

इस सारिणीसे स्पष्ट है कि शुद्ध सोना सबसे अधिक गरमीमें गलता है और ज्यों ज्यों उसमें अधिक बढ़ो मिलता है त्यों त्यों वह कम गरमीमें गलने लगता है, अर्थात् उसका द्रवणविन्दु कम होता जाता है*।

धातु किस तापक्रमपर गलती है

धातु	ताप क्रम	धातु	ताप क्रम
सोना २४ केरट	२०१६	सोना ६ केरट	१६७६ अंश
" २३ "	२०१२	" ८ "	१६७३ "
" २२ "	२००६	" ७ "	१६६० "
" २० "	२००२	तांबा	१६६४ "
" १८ "	१९९५	चांदी	१८७३ "
" १५ "	१९९२	भरत (कम्पोजीशन) १५८७	"
" १३ "	१९९०	जस्त	७७३ "
" १२ "	१९८७	सीसा	६१२ "
" १० "	१९८२	रंग	४४२ "

७ केरटका सोना १९६० अंशपर गल जाता है। यह तापक्रम तांबेको छोड़ और धातुओंके द्रवण विन्दुओंसे बहुत अधिक है। तांबा १९६४° फ० पर गलता है जो नम्बर १८ के द्रवण विन्दुके समान है। इससे स्पष्ट हुआ कि

* गरमीके दर्जेको तापक्रम कहते हैं और जिस तापक्रमपर कोई पदार्थ गलता है, उस तापक्रमको उस पदार्थका द्रवणविन्दु कहते हैं।

सुवज बनानेमें तांबेका मेल देनेसे वह १८ केरटसे ऊपरके सोनेके जोड़नेके काम आ सकती है पर उससे नीचेके नम्बरके सोनेके जोड़नेके कामकी न होगी। चांदी तथा कम्पोजीशन धातु ऐसी हैं जो ७ केरटके सोनेके द्रवणविन्दुसे कम तापक्रमपर गल जाती हैं। इसलिए जो सुवज इनको मिलाकर बनाई जायगी वह सब नम्बरोंके सोनेके जोड़नेमें काम आ सकेगी। विलायतमें बहुत बारीक कामके जोड़नेकेलिए अधिक भाग चांदीके मेलकी बनी हुई सुवज काममें लाते हैं जो १८६६ अंशसे १८०२ अंशतकके तापक्रमपर गल जाती हैं।

आगेके कोष्ठकमें स्पष्ट दिखाया जाता है कि किस नम्बरके सोनेके जोड़नेकेलिए किस किस धातुके कितने कितने भागके मेलसे बनी सुवजका प्रयोग करना चाहिये।

इसी सारिणीसे स्पष्ट है कि नं० १ से नं० २१ तककी सुवज शुद्ध सोनेसे बनती हैं और उनको जुदे जुदे नम्बरके सोनेकी वस्तुओंको भालनेकेलिए जुदे जुदे परिमाणमें चांदी और तांबेका मेल देकर बनाते हैं। नं० २० और २१ की सोनेकी सुवज सब केरट वा नम्बरके सोनेके भालनेमें काम आती

है। नं० २२ से नं० २६ तककी सुवज चांदीसे बनती हैं और इनमें सोना बिलकुल नहीं मिलाया जाता। इसी कारण ये ७ केरटके सोनेसे भी कम गरमीमें पिघल या 'बह' जाती हैं और २४ केरटसे ७ केरट तकके सोनेकी वस्तु भालनेमें उपयोगी होती हैं। इन चांदीकी सुवजोंके 'बहानेकेलिए' निम्नलिखित दर्जोंको गरमीकी आवश्यकता होती है।

सुवज

दर्जोंकी विन्दु

चांदीकी कड़ी सुवज.....१८६६ अंश फारनहैट

" मध्यम "१८४३ " "

" नरम "१८१८ " "

" मामूली "१८०६ " "

" मामूली नरम.....१८०२ " "

नम्बर २७ वाली दामी सुवज निरे सीसे और रांगके मेलकी होनेसे सस्ती और सुलभ अवश्य है, पर प्रथम तो इसको काममें लाना बड़ी होशियारीका काम है क्योंकि सोनेके गरम होते ही रांग उसमें घुसा तो निकलना कठिन होता है और दूसरे उसकी भाल चिरस्थायी भी नहीं होती। इस सुवजमें एक गुण भी है और वह यह है कि

नम्बर	नाम सुवज	किस केरट- के काम- की	मिलावट १६ भाग में							कम्पो० भरत
			सोना	चांदी	तांबा	सीसा	जस्त	रांग	पीतल	
१	देशी बढ़िया	...	२२	१४	२					
२	"	...	२४ व २२	१३	१॥	१॥				
३	चमकीली	...	१८	१२	२॥	१॥				
४	"	...	२२	१३॥	१॥	१				
५	...	...	२०	१३॥	१।	१।				
६	..	...	१८	१३	२॥	...	...	...	॥
७	अति उत्तम	...	२२	१०	४	२				
८	मध्यम	...	१८	८	५	३				
९	साधारण	...	१६	७	५।	३॥				

नं०	नाम सुवंज	किस केरटके कामकी	मिलावट १६ भागमें							कम्पो-भरत
			सेना	चांदी	तांबा	सीसा	जस्ता	रांग	पीतल	
१०	रंगीन सेनेके	१८	१०॥॥	३॥	२					
११	उपयोगी	१८	१०॥॥	३॥	१॥	.....	.....	.....	.....	॥
१२		१८	१०	३॥	२॥					
१३	"	१०	३॥	२	.....	.....	.....	.....	.....	॥
१४		१६	६	३॥॥	३॥					
१५	"	६	३॥॥	२॥	.....	.....	.....	.....	.....	१
१६		१५	८	४	४					
१७	"	८	४	२॥॥	.....	.....	.....	.....	.....	१॥
१८		१४	७	४॥	४॥					
१९	"	७	४॥	३॥	...	.....	.....	.....	.....	१॥
२०	सब केरटके	६॥॥	५	४॥						
२१	"	६॥॥	५	३॥						१
२२	चांदी प्रधान कड़ी	"	०	१३	२॥		॥			
२३	" मध्यम	"	०	१२	३		१			
२४	" नरम	"	०	११	३॥॥		१॥			
२५	मामूली कड़ी	"	०	१०	४॥॥		१॥			
२६	" नरम	"	०	६	५		२			
२७	रंगकी टामी					१ भाग		२ भाग		
२८	बढ़िया-	१८	१५॥	०	॥॥					
२९	सवाई	तक	११	०	५					
३०	डोढी	—	११	२॥	२॥					
३१	चिलखाइ	—	८	४	४					

इससे निखरे और जिला किए हुए काममें भी जोड़ लग सकता है।

ऊपर जितने प्रकारकी सुवंजोंको लिखा है उन सबके बनानेकी रीति इस प्रकार है। जिस नम्बरकी सुवंज बनानी होती है उस नम्बरमें जिन जिन धातुओंके जितने भाग दिये हुए हैं

उनको ठीक ठीक तोलकर घरियामें रखते हैं और घरियाको अंगीठीमें अग्निपर रख अच्छी तरह चक्र खा जानेतक गरम कर देते हैं। जब चक्र खाकर सब धातु एक जीव हो जाती हैं तब दब-कनीके नीचे उंडेलकर दबक देते हैं, जिससे फैलकर उसका पत्तर हो जाता है। जो सुवंजमें तांबे-

के भाग विशेष होते हैं तो हथोड़ेसे पीटकर भी बहुत पतला पत्तर (पत्र) बनाया जाता है।

इस प्रकार बनी सुवंजको उपयोगमें लानेके लिए पतले पत्तरोंमेंसे बहुत छोटे छोटे टुकड़े कतुणसे काटते हैं या पत्तरोंको रेतसे रेतकर बुकनी बनाते हैं। कतुणद्वारा कतरे हुए टुकड़े फारी या पाने के नामसे बोले जाते हैं। इन पानों वा बुकनीको जोड़ लगानेके स्थानपर जिस वस्तुमें मिलाकर रखते हैं उसे चीप कहते हैं। इस चीपके सहारे पाने वा बुकनी जहां उनको लगाया जाता है चिपके रहते हैं।

हमारे देशके सुनार चीप बनानेमें दो बातोंका ध्यान रखते हैं। प्रथम यह कि सुवंजके पानेको जोड़पर 'चलाने'के समय सुहागेका उपयोग किया जाय जिससे पाने भट गलकर जोड़को जमा दें। दूसरे पाने अग्निमें फूंककर चलानेतक अपने स्थानपर चिपके रहें। इन बातोंकेलिए तीन प्रकारकी चीप प्रायः प्रचलित हैं। पहिली चीप बनानेकेलिए सुहागेको किसी प्यालेमें रखकर पानीमें घोल आगपर पकाते हैं। जब उबाल आ जाता है तब उतारकर जस्त वा लोहेकी प्यालीमें ठंडा कर देते हैं। जब उपयोग करना होता है तो उस समय इस सुहागेमेंसे आवश्यकतानुसार लेकर थोड़ेसे पानीमें पतला कर उसमें पाने गेर देते हैं या बुकनीको सान लेते हैं और जोड़ देनेके स्थानपर चिमटीसे रखते हैं। चीपके जोड़पर सुख जानेके पश्चात् अग्निमें रख पानोंको बहा लेते हैं।

दूसरी प्रकारकी चीप उड़द (उर्द) की दालकी बनाते हैं। उड़दकी दाल और थोड़ा सा सुहागा लेकर एक छोटी प्याली या कटोरीमें पकाते हैं। दालके सीज जानेपर उसका पानी जुदी कटोरीमें नितार लेते हैं वा कांचकी शीशीमें भर लेते हैं। फिर जब पाने जोड़पर रखने होते हैं उस समय पानोंको उस पानीमें डोबकर जोड़पर रखते हैं

और सुख जानेपर पूर्व लिखित रीतिसे अग्निपर बहा लेते हैं।

चीपके बनानेकी तीसरी रीति दूसरी रीतिके समान है। केवल भेद इतना ही है कि इस रीतिमें उड़दकी दालके स्थान मेथो काममें लाते हैं।

देसी रीति को संक्षेपसे लिखकर चीप बनानेकी विलायती रीतिसे भी लिखना आवश्यक है। इंग्लिस्तानके सुनार 'ज़िक क्लोराइड' (अर्थात् जस्तेका हरित), सुहागा और 'सैंडीवर' (काचका मैल) सुवंजके चलानेके काममें लाते हैं। इन तीनोंमेंसे एकको थोड़ेसे पानीमें सान, जोड़के स्थानपर चुपड़ते हैं और फिर सुवंजके पानोंको चीपमें डुबोकर जोड़के स्थानपर रखकर सुखाते हैं और फिर या तो अग्निमें रख वा दीपककी लौमें फुकनीसे फूंक जोड़के स्थानपर सुवंजको चलाते हैं जिससे जोड़ ठीक लग जाता है। 'ज़िक क्लोराइड' को अकेला काममें लाते हैं पर सुहागेको अकेला भी और कभी कभी 'सैंडीवर' के साथ पानीमें घिसकर काममें लाते हैं। 'सैंडीवर' को सुहागेके संग मिलानेसे सुवंज चलाने व बहानेके समय भी पाने जहांके तहां लगे रहते हैं, सरकते नहीं।

इंग्लेण्डके सुनार सब केरटके सोनेकी वस्तुओंके जोड़नेकेलिए चांदीकी सुवंज विशेषकर काममें लाते हैं और खासकर रंगीन सोनेकी वस्तु तो चांदीकी ही सुवंजसे जोड़ते हैं। नं० २२ से २६ तककी चांदी प्रधान सुवंजोंके सिवाय सोनेसे बनी नं० ७, ८, ९ की सुवंज भी रंगीन सोनेकी वस्तु जोड़नेके काम आती हैं, परंतु ये सुवंज विशेष नम्बरके सोनेसे ऊपरके सोनेके जोड़नेके कामकी हैं और चांदी प्रधान सुवंज सब प्रकारके सोनेके जोड़नेके काममें आती हैं।

ऊपर दिए हुए कोष्टकमें नं० २७ पर जो रांगकी 'टामी' नामकी सुवंज लिखी है उसके बनानेमें एक लोहेकी घरियामें प्रथम सीसा गलाते हैं और

रांगको पीछेसे मिलाते हैं। जब दोनों धातु गलकर एक हो जाती हैं तो घरियाको उतार उस द्रवको या तो रेनीमें ढालते हैं या दबककर पत्तर बना लेते हैं। जब ये धातु गल जाती हैं तो ढालनेसे पूर्व घरियाको काठके टुकड़ेसे ढक देते हैं कि जिससे गली धातुपर कीट न जम जाय। इस सुवजको विलायती सुनार 'नरम टामी सुवज' भी कहते हैं।

जैसे सोने या चांदीसे बनी सुवजोंको चलाने-केलिए चीप बनाते हैं वैसे ही इस 'नरम टामी' सुवजकेलिए द्रव अर्थात् अर्क बनाया जाता है जिसको 'मंकी' वा 'फेक' कहते हैं। इस द्रवके बनानेमें 'हाइड्रोक्लोरिक एसिड' दो भाग और जस्ता १ भाग लेते हैं। एक मिट्टीकी कूलड़ीमें ७ वा = तोला 'हाइड्रोक्लोरिक एसिड' भरते हैं और २॥ तोला जस्तके छोटे छोटे टुकड़े उसमें डालते हैं। प्रथम खदबद होकर जस्ता गल जाता है। जब खदबद बंद हो जाती है उस समय कूलड़ीको एक लोहेके पत्तरपर रख गैसकी लौके ऊपर रख देते हैं। गरमी लगनेसे जो 'एसिड' उड़ जाती है उसके पूरा करनेकेलिए १। तोला और मिलाते हैं। जब जानते हैं कि 'एसिड' में जस्तके अंश आगये तब अर्कको नितारकर शीशीमें भर डाट लगा रख छोड़ते हैं। जब कभी लोह वा स्पातमें जोड़ लगाना होता है तो थोड़ा-सा नोसादर उसमें और मिला लेते हैं। ऊपर जो तोल एसिडकी लिखी है उतनेमें = माशेके अन्दाज़ नोसादर ठीक रहता है।

'नरम टामी' सुवजसे सोनेकी वस्तु जोड़नेमें अधिक होशियारी चाहिये और जैसा हम पहिले लिख आये हैं यह सुवज थोड़ीसी गरमीमें सोनेके भीतर घुस जाती है और फिर उसका निकलना कठिन हो जाता है। जब कभी इस सुवजसे जुड़ी हुई सोनेकी वस्तुको साफ उजला करनेकी आवश्यकता होती है तो प्रथम जोड़परसे पुरानी सुवजको हटाना पड़ता है क्योंकि निखार देनेमें

वस्तुको या तो अग्निमें तपाना पड़ता है या निखार-के पानीमें उबालना पड़ता है और थोड़ीभी गरमी लगनेपर सुवज सोनेमें घुस जाती है। पुरानी 'टामी' सुवजको जोड़परसे हटानेकेलिए कई प्रयोग किये जाते हैं पर यहांपर दो रीतियां लिखी जाती हैं।

'टामी' सुवजको जोड़परसे दूर करनेको 'म्यूरिएटिक एसिड' * २० तोले और 'क्रोक्स' (?) २॥ तोले मिलाते हैं और उसको भली रीति हिलाते हैं। इस मिश्रणके एक भागमें चार भाग गरम जल मिलाते हैं और गैसकी लौपर गरम करते हैं। इसी मिश्रणमें 'टामी' सुवजसे जुड़ी वस्तुको रखते हैं जिससे सुवज गलकर निकल जाती है।

दूसरी रीति वह है जिसको विशेष काममें लाते हैं और जिससे सब प्रकारके सुवजमेंसे 'टामी' सुवज सुगमतासे दूर हो जाती है और इस रीतिसे चांदीकी बनी वस्तुपरसे भी यह सुवज दूर हो सकती है। 'प्रोटो सल्फेट ऑफ आइरन' ५ तोले और शोरा २॥ तोले लेकर महीन चूर्णकर २५ तोले पानीमें मिलाते हैं और मिश्रणको ढलवां लोहेके पात्रमें अग्निपर उबालते हैं और फिर उसे ठंडा होने देते हैं। ठंडा होनेपर खारकी कलमें पड़ जाती हैं। जो सब मिश्रणकी कलमें नहीं पड़ती तो मिश्रणको नितार फिर उबाल देकर जमाते हैं, ऐसा करनेसे सब मिश्रण जमकर कलमें बन जाती हैं। इन कलमोंको अठ गुने 'म्यूरिएटिक एसिड' में गलाते हैं और फिर इसमेंका एक भाग चौ गुने खोलते पानीमें एक लोहके पात्रमें मिलाते हैं और उसके नीचे पूर्ववत् गरमी देते रहते हैं। इस रीतिसे सोनेकी वस्तुको खोलते मिश्रणमें रखनेसे थोड़े ही समयमें 'टामी' नामकी सुवज निकल जाती है और सुवर्ण का रूप रंग ज्योंका त्यों बना रहता है।

* नमकके तेज़ाबका बाज़ार नाम। इसका ही वैज्ञानिक नाम 'हाइड्रोक्लोरिक एसिड' है।

रासायनिक सिद्धान्त* ।

[ले० बी. के. मित्र, एल. एम. एस.]

अब पाठकोंको प्राचीन 'तत्त्व' और आधुनिक 'मौलिक' पदार्थोंका स्थूल ज्ञान हो गया होगा। हम दिखा चुके हैं कि प्राचीन तत्त्ववादमें कहीं कहीं साक्षात् त्रुटियाँ हैं। उसमें भौतिक पदार्थोंका गठन संबन्धी ज्ञान ऐसे सुन्दर-रूपमें प्रतिपन्न नहीं होता, जैसा कि आधुनिक ८० से भी अधिक मौलिक-पदार्थ-वादसे। यह मत पिछली शताब्दी में परिपुष्ट होकर सिद्धान्तके स्थानतक पहुँचा है। नवीन गवेषणाओंसे उसमें भी कुछ त्रुटियाँ पायी गयी हैं। तथापि अभ्यासात्मक रसायन-विज्ञानमें कोई भेद नहीं पड़ता।

पाठक यह प्रश्न कर सकते हैं कि जब पञ्च-तत्त्व वाद, और ८० से भी अधिक मौलिक-पदार्थ-वाद दोनोंमें त्रुटियाँ हैं तो फिर आधुनिक मतकी श्रेष्ठता क्यों मानी जाय ? इसका उत्तर हम पहले दे चुके हैं कि भौतिक विद्याओंके विषयमें मत भेद होनेपर जो मत अधिक उपयोगी समझा जाता है, और जिसके द्वारा भौतिक घटनाओंका तथ्य सुगमतासे निर्णय होता है वही श्रेष्ठ समझा जाता है।

किसी समय पञ्चतत्त्व वाद ही जगतका वैज्ञानिक मत था, परन्तु अब वह नहीं माना जाता। हम अन्यत्र यह भी दिखायेंगे कि आधुनिक रसायनशास्त्रको इस अवस्थातक पहुँचानेमें कितने जटिल मार्ग तै करने और कितने लेखनी-शुद्ध और वाग्युद्ध जीतने पड़े हैं। इसके पहलेके कई मत भी अपने अपने समयपर वैज्ञानिक समझे जाते थे और उनके द्वारा वैज्ञानिक जगतको लाभ भी होता रहा। परन्तु जब कभी उनमें कोई त्रुटि दिखाई पड़ी वे वर्जित होते रहे।

पाठक यह प्रश्न कर सकते हैं कि इस बात-का क्या निश्चय, कदाचित्, आधुनिक मत भी इसी प्रकार वर्जनीय हो जाय क्योंकि इसमें भी कुछ त्रुटियाँ देखनेमें आती हैं; जैसे मध्य युगके कीमियागरों का हीन धातुओंको स्वर्णमें परिणत करनेका प्रयत्न जो असंभव समझा गया था, अब हालमें ही युक्तिसङ्गत प्रमाणित हुआ है। इसका उत्तर हम यह देंगे कि आधुनिक रसायन शास्त्रकी भित्ति ऐसे प्रत्यक्ष प्रमाणोंपर स्थापित हुई है जिनके अनुमानोंपर मतान्तर होते हुए भी क्रियात्मक विषयोंमें कोई भी विपन्न नहीं पड़ता। यद्यपि आधुनिक गवेषणाओंसे ऐसा अनुमान किया जाता है कि सारे मौलिक पदार्थ किसी एक 'प्राथमिक' पदार्थसे (प्राचीनोंका "अव्यक्त" पदार्थ) उत्पन्न हुए हैं और कोई कोई मौलिक पदार्थ अपने गुण बदलते बदलते दूसरोंमें परिणत हो जाते हैं, तथापि 'कीमियागरोंका' स्वप्न, स्वप्नही रहेगा। यदि भविष्यमें हमारे इन सिद्धान्तोंमें कोई बड़ी त्रुटि दिखायी पड़े तो अन्य युक्त मतके मानने-में कोई आपत्ति नहीं।

अब यह बतलाया जायगा कि रासायनिक 'सिद्धान्त' कैसे स्थिर किये जाते हैं। इसकी प्रथमावस्था पर्यवेक्षणकी है। भौतिक घटनाओंको ध्यानसे बार बार देखनेको ही पर्यवेक्षण कहते हैं। प्राचीन कालमें पर्यवेक्षणसे ही यह सिद्धान्त निकाला गया होगा कि जहाँ अग्नि है वहीं धूम है। दूसरी अवस्था परीक्षाकी है, इसमें हम भौतिक घटनाओंको कृत्रिम उपायोंसे उपस्थित करके उनके विशेष गुणोंको लक्ष्य करते हैं। यथा हम भिन्न भिन्न पदार्थोंको अग्निसंयोग कर देखते हैं कि किसीमें धूम उत्पन्न होता है और किसीमें नहीं भी होता है। पहलेके दार्शनिक उत्तम लोहेके गोलेका उदाहरण देते हैं कि इसमें धूम नहीं होता। आधुनिक रसायनशास्त्रकी जानकारीसे इस प्रकार-के और भी उदाहरण दिये और समझे जा सकते

* विज्ञान भाग ३ संख्या ५ पृष्ठ २२८ देखिए।

हैं। यथा:—उज्जन (हैडोजन) का जलना वा जलपर पोटासियमका जलना आदि। इसमें प्रकाश होनेपर भी धूम नहीं होता। परन्तु ऐसी कोई भी घटना नहीं देखनेमें आयी जिससे सिद्ध हो कि अग्निके बिना धूम हो सकता है। इस प्रायोगिक अवस्थाके अनन्तर मनुष्य अपनी प्रकृतिके अनुसार लक्षित घटनाओंके विषयमें कोई न कोई मत Hypothesis स्थिर करता है। इसीको प्राचीन कालमें “परामर्श” कहते थे। ऐसे ‘मत’ बहु परीक्षित होने पर (generalisation) ‘व्याप्ति’ की अवस्थामें पहुँचते हैं। अतएव प्राचीनोंने यह व्याप्ति सिद्ध की कि “यत्र यत्र धूम स्तत्र तत्राग्निः” जहाँ जहाँ धुआँ वहाँ वहाँ आग। परन्तु यदि कोई घटना इस मतके विरुद्ध हो तो हमें प्रत्यक्ष घटनाके स्थानमें अपने मतके विषयमें संशय करना ही समीचीन है। किन्तु प्राचीनोंने अपने मतको ऐसा दृढ़ बना लिया था कि विरुद्ध घटनाओंको देखकर भी वे अपने मतके विषयमें किसी प्रकारकी शंका नहीं करते थे*। यदि परीक्षाद्वारा यह सिद्ध हो कि धूम अतिसूक्ष्म कणोंकी समष्टि है जो अपूर्ण दहन-क्रियासे उत्पन्न होकर वायुमण्डलमें उड़ा करते हैं और यदि किसी कृत्रिम उपायसे धूम उत्पन्न किया जा सके तो पूर्वाक्त मत भ्रान्त सिद्ध होगा। जो मत पुनः पुनः परीक्षाद्वारा एक भी लक्षित घटनाके विरुद्ध नहीं होता वही सिद्धान्त कहलाता है। आधुनिक मौलिक-पदार्थ-वादको हम इस अर्थमें सिद्धान्त कह सकते हैं क्योंकि इस तात्पर्यसे जो अनुमान किये गये वे भी परवर्ती कालमें सत्य प्रमाणित हुए! इसकी दृढ़ताके विषयमें इससे अधिक और प्रमाणोंकी क्या आवश्यकता है?

* इसका प्रमाण क्या है? यदि यही बात होती तो हमें भिन्न भिन्न शास्त्रों और उपनिषदोंके दर्शन न मिलते और चरक संहितामें भिन्न भिन्न मतोंका वर्णन ही न मिलता।

सम्पादक, विज्ञान

घोलन शक्ति और कण

[ले० प्रेम बल्लभ जाषी, बी. एस. सी.]

जब नमक या चीनी पानीमें घुलते हैं तो यह अदृश्य हो जाते हैं। यह जाननेका कि चीनी पानीमें ही है हमारे पास साधारण उपाय एक है। वह यह है कि पानीको चखनेसे चीनीका स्वाद मालूम होता है। परन्तु हमारेलिए इस बातको जानना कि चीनी अदृश्य हो जानेपर भी पानीमें ही है और तरहसे भी सम्भव है।

घड़ी भरकेलिए दुकानदारसे तराजू मांग लो। एक पलड़ेमें पानी भरा गिलास रखो और दूसरेमें बाँट। जब पलड़े बराबर हो जावें $\frac{1}{2}$ पाव नमक गिलासमें डाल लो। कुछ देर बाद नमक अदृश्य हो जायगा। पर इसके साथ ही पानीका वज़न भी बढ़ जावेगा। अब पलड़ेको फिरसे बराबर करनेकेलिए $\frac{1}{2}$ पाव दूसरे पलड़ेमें रखना होगा। इससे यह प्रत्यक्ष है कि नमकके घुलनेसे पानीका वज़न बढ़ गया अर्थात् आध पाव नमकका डला पानीमें घुल जानेपर भी $\frac{1}{2}$ पाव ही रहता है—कम नहीं होता है। हम नमक घुले पानीको उबालकर फिर $\frac{1}{2}$ पाव नमक निकाल सकते हैं।

चीनी मिला हुआ गरम गरम दूध तो अवश्य पिया होगा अगर नहीं तो अब सही। १ सेर दूध और $\frac{1}{2}$ पाव बूरा ले लो, और ओटते हुए दूधमें चीनी मिला खूब हिला लो ताकि चीनी बिलकुल ही घुल जाय और लोटेके तलेमें न लगी रहे। अब कुछ देर दूधको ठंडा होने दो। अब दूध पी जाओ। जब सब पी चुको तो लोटेके पेंदेमें गौरसे देखो, कुछ चीनी देखनेमें आवेगी। यह

क्यों? चीनी कहाँसे आगई? गरम दूधमें क्यों नहीं दिखाई पड़ी? प्रश्न सोचने योग्य है।

एक छेटी कटोरीमें आधा पानी भर दो। एक एक चुटकी वूरा उसमें डालते जाओ। तुम देखोगे कि सबका सब वूरा इसमें नहीं घुलता बहुत कुछ तलेमें जमा हो जाता है।

चाहे पानी कितना ही हिलाया जाय पर वूरा जितना घुल चुका है उससे अधिक इस पानीमें नहीं घुलेगा। अब कटोरीको आगपर गरम करो। गरम करनेपर सब वूरा घुल जायगा। इतना ही नहीं यदि और कुछ वूरा डालोगे तो शायद वह भी घुल जायगा। इस प्रकार ज्यों ज्यों पानी अधिक गरम होता जायगा उसकी घोलन शक्ति बढ़ती जायगी। इसका कारण यह है कि गरम पानीमें ठंडे पानीकी अपेक्षा अधिक घोलन शक्ति होती है। किसी नियत कक्षातक गरम किया पानी चीनी या नमककी नियत मात्राको घुला सकता है, अधिक नहीं। जब इस प्रकार पानीने किसी वस्तुकी नियत मात्राको घुला लिया और अधिक घुलानेकी शक्ति पानीमें न रही तो उस समय इस घोलको "परिपूर्ण घोल" कहते हैं। मानो कि पानीका पेट किसी नियत कक्षाकी गरमीमें वस्तुकी नियत मात्रासे भर जाता है। जब यों पानीका पेट भर गया अधिक वस्तु उसमें नहीं समा सकती।

हमने अभी देखा है कि गरम दूधको ठंडा करनेसे कुछ चीनी लोटेके तलेमें आ जमी थी। इसका कारण समझना कोई कठिन बात नहीं है। गरम पानीमें ठंडे पानीसे अधिक वस्तु घुल सकती है तो निश्चय ही चीनीसे अथवा नमकसे परिपूर्ण गरम पानी ठंडा होगा तो कुछ नमक वा चीनी उसमेंसे निकल आयगी।

पानीकी घोलन शक्ति मानो एक प्रकारकी थैली है जो गर्मी देनेसे बढ़ जाती है और इसमें अधिक वस्तु आ जाती है पर ठंडा करनेसे सिकुड़ जाती है और इसमें कम वस्तु समा सकती है।

जब गरम थैली ठंडी होगी तो यह सिकुड़ने लगेगी और इसमेंसे कुछ वस्तु बाहर निकल आवेगी।

इस प्रकार जब परिपूर्ण घोल ठंडा किया जाता है तो घुली हुई वस्तुके बहुत ही सूक्ष्म कण इसमेंसे निकलने लगते हैं। और बहुधा ये कण एकत्रित होकर बड़े बड़े बन जाते हैं। तुमने देखा होगा कि कई पदार्थ कणवाले होते हैं जैसे नीला थोथा, फिटकिरी इत्यादि। इन वस्तुओंका कण बनाना कोई कठिन काम नहीं है क्योंकि गर्म पानीको इस वस्तुसे परिपूर्ण कर ठंडा किया जाय तो इस वस्तुके कण एकत्रित होकर बड़े सुन्दर और मनोहर हो जायेंगे।

नीलेथोथेको वारीक पीसकर चीनीके प्यालेमें पानीके साथ मिलाओ। अब इस पानीको गरम करो और जितना थोथा यह घुला सकता है इसमें मिलाओ। अब कुछ समयतक पानीको गरम होने दो, कभी कभी काँचकी डंडीको इस पानामें डुबोकर बाहर निकालो और फूँकसे उसे ठंडा करो। फूँकनेसे पानी उड़ जायगा। घुला हुआ थोथा छड़ीमें लगा हुआ दीखेगा। इस समय पानी थोथेसे परिपूर्ण हो गया होगा, अब घोलको निकाल किसी स्थानमें रख दो। एक दो दिनके उपरांत सुन्दर कण प्यालेमें मिलेंगे। इन कणोंमें सबसे सुन्दर कणोंको एकत्रित कर लो और बाकी सब निकालकर अलगकर लो। केवल इन सुन्दर कणोंको फिर इसी थोथेके पानीमें डाल दो और हर दूसरे तीसरे दिन इसको उलटते जाओ। पाँच चार दिनके उपरान्त इनके बड़े बड़े और सुन्दर कण बन जायेंगे। अब बाकी पानीको फेंक कणोंको धोकर सुखा लो।

कई वस्तुओंके कण पानीमें घोलनेसे नहीं बनते परन्तु जब ये वस्तु दृढ़ अथवा द्रव दशासे अन्य दशाओंमें परिवर्तित होते हैं तब इनके सुन्दर कण बन जाते हैं। पानी इसका सुंदर उदाहरण है। जाड़ेके दिनोंमें जब भाप शीशेपर ठंडी हो जाती है तो पानीके सुन्दर कण ऊपर बन जाते हैं। इसी

प्रकार गंधक जब पिघलाकर जमाया जाता है, तो उसके कण बन जाते हैं।

संसारके कई दृढ़ पदार्थोंके कण होते हैं इनमेंसे कई पानीके घोलमेंसे बनते हैं और कई गंधककी भांति दशा परिवर्तन होनेमें बनते हैं।

हीरा भी कायलेका कण रूप है।

सहयोगी साहित्य

वैज्ञानिक विचारका प्रचार

[ले० अमर]

(१) जीवेम शरदः शतम् ।

भा द्रपद १६७३के नवजीवनमें 'जीवेम शरदः शतम्' शीर्षक लेख निकला है। श्रीयुत डा० केशव देव शास्त्री एम्. डी. ने इस लेखमें दिखलाया है कि पाश्चात्य देशोंकी ईसाई जातियाँ, जिनकी बाइबिलके अनुसार मनुष्यकी आयु साठ वर्षकी होनी चाहिये औसतन ४५ वर्ष जीते हैं, पर अभाग्ये हिन्दू जो प्रातःकाल संध्यामें 'जीवेम शरदः शतम्' कहकर सौ वर्ष जीनेकी अभ्यर्थना करते हैं, औसतन केवल २५ वर्ष जीते हैं। हिन्दुओंका विश्वास है कि मनुष्यको बिना प्रयास ही सौ वर्ष जीना चाहिये। यदि विशेष प्रयत्न किया जाय तो आयु और भी दीर्घ हो सकती है, फिर यह दुर्दशा क्यों? रामायण आदि ग्रन्थोंसे प्रतीत होता है कि कोई ऐसा भी जमाना था जब वापके सामने बेटेका देहान्त होना बड़ा अशुभ और भयानक समझा जाता था। आजकल देखिये तो दशा विपरीत ही है। गंगारू कहावत 'साठा सो पाठा' अक्षरशः सत्य हो रही है। अब भी जो बुढ़ोंमें तेज, पराक्रम, बल और वीर्य दिखाई देगा, वह आजकलके नवयुवकोंमें नहीं है। इसका कारण? हमारी सम्मतिमें इसका मूल कारण गत पचास वर्षों-

के सामाजिक, राजनैतिक, धार्मिक और आर्थिक परिवर्तन हैं।

इन परिवर्तनोंका बड़ा भारी प्रभाव मर्यादाका टूटना है। पुरानी रिवाजों परिपाटियोंका टोड़ना ही इस हानिकी जड़ है। आप सहजमें ही यह बात देख सकेंगे कि आजकलके युवकोंको स्वास्थ्य रक्षाके नियम, बचपनसे ही नहीं सिखाये जाते। पुस्तकोंमें पढ़ लेना दूसरी बात है और नियमोंका जीवनमें गुथ जाना दूसरी। माता पिताओंको केवल यह चिन्ता रहती है कि उनके लड़के (लड़कियोंके सम्बन्धमें यह चिन्ता भी नहीं) किसी भांति अंग्रेज़ीके टूटे फूटे कुछ अक्षर सीखकर नौकर हो जायं (कैसा बड़ा उद्देश्य है!)। कालेज या स्कूलमें दाखिल करानेके बाद माता पिता समझते हैं कि उनका कर्तव्य समाप्त हो चुका। कितने ऐसे पिता हैं जो अपने पुत्रोंकी देख रेख करते रहते हैं। कितने ऐसे हैं जिन्हें अपने पुत्रोंका पूरा हाल मालूम रहता है और जो उनको धर्मोपदेश करते रहते हैं। माताएँ भी पहलेकी अपेक्षा अधिक मूर्ख होती हैं। वृद्धा स्त्रियोंको स्वास्थ्यके नियमोंका, पथ्यापथ्यका विचार रहता है। वह प्रायः आजकलकी युवतियोंको नहीं रहता। यह तो दुर्दशा हुई शिक्षित समाज की। अशिक्षित समाजका तो भगवान ही मालिक है। देहातमें भी देखा जाता है कि वृद्ध मनुष्य लड़कों और युवकोंसे अधिक स्वस्थ होते हैं। इसका कारण यही है कि वृद्ध मनुष्योंको स्वास्थ्य रक्षाके नियम बचपनसे ही सिखाये जाते थे और वे उनका पालन भी करते थे, पर आजकलके युवकोंका यह बातें नहीं सिखाई जातीं। अब प्रश्न यह उठता है कि ५० वर्ष पहिले ही देहातोंमें स्वास्थ्य रक्षाके नियम सिखाने कौन जाता था? क्या पहिले भी स्कूल थे? क्या पहिले भी हाईजीन और सेनीटेशनकी पुस्तकें 'वे टू हेल्थ' की तरह पढ़ाई जाती थीं? उत्तर देना पड़ेगा कि जो शिक्षा पहले मिलती थी वह आधुनिक

व्याख्यानोंसे अधिक प्रभाव शाली होती थी, क्योंकि उसकी नींव श्रद्धाके पवित्र जलसे सींची जाती थी। प्रत्येक हिन्दू वैष्णवको (वैष्णवोंमें ही पूर्वकालमें और अब भी पवित्रताका बड़ा ख्याल रहता है) जो पवित्रता और शुद्धता छुआ छूतके नियम सिखाए जाते थे, वह वैज्ञानिक दृष्टिसे बड़े उपयोगी थे। गांव गांव, गली गली, रामायण महाभारतकी कथाएं प्रति दिन हुआ करती थीं, जिनसे हिन्दुओंके दिलमें श्रद्धा उत्पन्न होती थी और वे धार्मिक जीवन व्यतीत करनेकी चेष्टा करने लगते थे। अब स्कूलोंमें यदि स्वास्थ्य रक्षाके नियम सिखाए भी गए तो उनका स्मरण परीक्षाओंके दिनोंमें ही होता है। एक साधारण मिसाल ले लीजिये। किसी गाँवमें जाइये और देखिये कि ब्राह्म मुहूर्त्तमें उठनेवाले (early riser) और प्राणायाम करने वाले (प्राणायाम बड़ा लाभकारी होता है) कितने मिलेंगे। चार बजेसे ही कुआँपर भीड़ लग जाती है। शहरोंमें औफिसके बाबुओंसे तो पूछिये कि औफिससे लौटकर गप्पोंके और दस घंटे सोनेके सिवा कभी देश और जातिकी उन्नतिकेलिए कोई काम करते हैं।

यहांपर यह भी कह देना उचित जान पड़ता है कि यह दशा बहुत दिन नहीं रहेगी, घातक परिवर्तन जितने होने थे हो चुके। अब इस देशके आदर्श दृढ़ हो चले। साथ ही साथ देशवासियोंके हृदयोंमें देशसेवाकी घटा उमड़ रही है और श्रद्धाका पवित्र शीतल पावस वर्षाकर, उनके हृदयाकाशको स्वच्छ और निर्मलकर रही है। या तो फिरसे धार्मिक श्रद्धा उत्पन्न हो जायगी या वह केवल अपना रूप बदलकर देश-भक्तिमें परिणत हो हमारी पथ प्रदर्शक होगी।

दूसरा कारण इस अवनतिका देशकी आर्थिक अवनति है। किसी कविने कैसा ठीक कहा है—
दारिद्र्यात् द्वियमेति, द्वी परिगतः सत्त्वात् परि-
अश्यते इत्यादि।

इस सम्बन्धमें हम डा० केशवदेवजीके लेखसे कुछ उद्धृत करते हैं :—

कांग्रेसके दूसरे दिन मध्याह्नकालमें सभापति महोदयने सात और महानुभावोंके संग हमें भी लंचके लिए निमन्त्रण दिया। भोजन वैसेही सात्विक था और जब उन महानुभावोंको ज्ञात हुआ कि मैं न केवल निरामिष भोजी हूँ किन्तु तम्बाकू, शराब, चाय, काफी, कोकादि किसी भी व्यसनमें ग्रसित नहीं तो डाक्टर कैलागकी प्रसन्नताकी सीमा न रही। जहांतक थियरीका सम्बन्ध था इन महानुभावोंने वैदिक संस्कारों, आर्य्यजीवन और विवाहादिके विषयमें हमारे विचारोंकी खूब प्रशंशाकी, परन्तु जब उन्होंने औसत (Life) आयुपर प्रश्न किया तो हमें लज्जित हो उत्तर देना पड़ा कि संसारकी सम्यं जातियोंमें सबसे थोड़ी औसत आयु भारतवर्षके लोगोंकी है। लोग दरिद्री हैं। पेटभर अन्न नहीं मिलता, जिन्हें खाना मिलता है उन्हें निस्सार मिलता है और जिनमें शक्ति है वह प्रायः अज्ञानके कारण उत्तम भोजन, उत्तम आचार व्यवहार द्वारा जीवनको उच्च नहीं बनाते। लूथर वरवंक वह सज्जन हैं जो वनस्पतिशास्त्रके एडीसन माने गये हैं। वैज्ञानिक जादूगर दंडना हो तो यही विद्वान हैं। अमेरिकामें आपकी ख्याति बहुत हो चुकी है। जब उनसे पूछा गया तो उत्तर दिया कि चार पुश्तोंमें (generations) मुकम्मिल मनुष्य उत्पन्न किया जा सकता है। इसी समय हमें उस महानुभावका पता मिला जिसने सबसे पहिले इस देशमें मनुष्योंको श्रेष्ठ रीतिसे पैदा करनेका विचार उत्पन्न किया है।

डाक्टर स्टीफन स्मिथ जो आजकल ६३ वर्षकी आयुके हैं, उनका विश्वास है कि मनुष्य को १०० वर्ष जीना चाहिये। "100 years is normal life" "सौ वर्ष साधारण जीवन है" यह आपका कथन है। आपके सामने दो शब्द सर्वदा उपस्थित रहते हैं, Eugenics और Euthenics अर्थात् उत्तम विधि द्वारा सन्तानोत्पत्ति और उत्तम आचार व्यवहार द्वारा शरीर रक्षा। जब आपसे पूछा गया कि सर्वसाधारण जो न तो वैज्ञानिक हैं न विद्वान वह कैसे इस विचारको अपने जीवन द्वारा चरितार्थ कर सकते हैं तो आपने उत्तर दिया "Being well born and living well" उत्तम उत्पत्ति और उत्तम व्यवहारसे। आपने कहा कि जब मैं इन शब्दोंमें Race Betterment की क्लिलासक्री बताता हूँ तो यह बड़ी सहज बात प्रतीत होती है परन्तु सच तो यह है कि इनपर अमल करना अति दुस्तर है। प्रथम तो हमें अपनी उत्पत्तिमें हस्ताक्षेपका अधिकार नहीं—हां, हमें अपनी सन्तति-

के चुननेमें बहुत कुछ अधिकार प्राप्त है। भविष्यकी सन्तानको बनाना और सुपरमेन (देवता) पैदा करना हमारे हाथमें है। नवयुवकोंके हृद् और बलवान हृदयोंमें प्रयात्मा (Conscience) की ऐसी उन्नति होना चाहिये कि वह अपने समान गुण, कर्मानुसार बलवतां, शुद्ध हृदय और उन्नत स्त्रीके साथ विवाह करें। तदनन्तर उन्हें शुद्ध आचरणसे रहना चाहिये जो वह प्रायः नहीं रहते। प्रायः हम सबमें न्यूनाधिक त्रुटियां हैं और वह वस्तुतः "अति" हो जाती हैं। अन्तमें वह विनाशजनक सिद्ध होती हैं। मैंने जीवनमें इन नियमोंका पालन किया है समाजोन्नतिके लिए हम समाज तथा व्यक्तियोंपर निर्भर हैं। जब अमेरिकाके लोग जागेंगे और हमारे विचारोंको कथनसे नहीं वरण किया द्वारा जीवनमें घटावेंगे तो निस्संदेह हमारी औसत आय ३०० वर्षकी होगी। मनुष्यकी शारीरिक रचना सौ वर्षकी प्रतीत होती है। इस बातार्तालाप और कथन में मेरे सामने 'जीवेम शरदः शतम्' का वेदोक्त वाक्य उपस्थित था।"

(२) कन्नम्बाड़ीका जल-भांडागार।

गत नवम्बरके चित्रमय जगतमें अध्यापक एम-एन गोडवोले, एम्-ए. बी. एस-सी, द्वारा लिखित एक मनोरञ्जक लेख उपरोक्त जल भांडागारपर निकला है। इस प्रान्तमें जल भांडागार देखनेमें बहुत कम आते हैं। यहां तो श्रीभागीरथी-के पवित्र जलसे भूमि सिंचित होती है। पर राज-पूतानेके रेतीले मैदानोंकी उपज बढ़ानेकेलिए कई रजवाड़ेमें जल-भांडागार बनवाये गए हैं। जयपुर, भरतपुर, अलवर, उदयपुर, धौलपुर इत्यादि रियासतोंमें बड़े बड़े बन्द हैं। मयसूर राज्यने भी अपनी प्रजाकी सुविधाकेलिए यह नया बन्द बनवाना आरम्भ किया है। इससे पहिले मयसूर राज्यने कावेरीका बांद शिवसमुद्रम् पर बांधकर विद्युद्द्वारा उत्पन्न करनेका प्रबंध किया था। इस नए बंदसे क्या लाभ होगा, इसका आकार और इसकी स्थिति क्या होगी, इत्यादि बातें नीचे उद्धृत अंशसे स्पष्ट होगी:—

कावेरी नदीका उद्गम पश्चिमी घाटसे है और मयसूर-की सीमामें यह कोई १५० मीलतक बहती है। और इसके बाद 'शिवसमुद्रम्' के कृत्रिम जल-प्रपातके आगे आकर

मदरास सरकारकी सीमामें प्रवेश करती है। लगभग ६८ लाख रुपया खर्च करके मैसूरसरकारने शिवसमुद्रम्में ५०००० हास पावर (अश्वशक्ति) के समान विजलीकी शक्ति उत्पन्न करनेका प्रबंध किया है। भारतवर्ष भरमें विद्युत् उत्पन्न करनेका यह सबसे बड़ा कार्यालय है। मैसूर सरकारको प्रतिवर्ष इस बड़ी भारी शक्तिसे १४ लाखका शुद्ध लाभ (नेटप्रॉफिट) है। इसमेंसे १२ लाख कोलारकी सोनेकी खानसे और दो लाख बंगलोर तथा मैसूर, इन दो नगरोंसे है। हां, गर्मियोंमें पानीका संचय कम हो जाता है और कोलारके लिए विजली उत्पन्न करना कठिन हो जाता है। इसीलिए मैसूर-सरकारने यह विचार किया है कि कन्नम्बाड़ीमें एक बड़ा सा सरोवर बांधकर बरसातमें ही पानी जमाकर लिया जाया करे।

विजलीकी शक्ति उत्पन्न करनेके अतिरिक्त सिंचाईके काममें भी कावेरीके पानीका उपयोग बहुत दिनसे किया जा रहा है। मैसूर, तंजौर, त्रिचनाली, इत्यादि प्रान्तोंकी बहुतसी भूमि कावेरीके जलसे सींची जा रही है। सिर्फ मद्रास इलाक़ेमें लगभग १० लाख एकड़ ज़मीन इस नदीके पानी पर अवलंबित है। मैसूर रियासतके इंजिनियर ब्रोगोंने ऐसा हिसाब लगाया है कि बरसातमें जब कभी नदीमें बाढ़ आती है तब एक सेकेंडमें २५०,००० घनफुट पानी नदीसे बह जाता है! ऐसी दशामें मैसूर-सरकारने यह विचार किया कि अपनी अड़चनको दूर करनेकेलिये यदि किसी सुभीतेकी जगहमें सरोवर बांधकर बरसातमें खूब पानी एकत्र कर लिया जाया करे और फिर गर्मियोंमें उसीका धीरेधीरे उपयोग किया जाया करे तो हमारा और मद्रास सरकार दोनोंका काम बनेगा।

बस, इसी विचारके अनुसार अक्टूबर १९११ में सरकारकी आज्ञा लेकर कार्य प्रारम्भ कर दिया गया। मैसूर सरकारने सरोवर बांधनेकी जगहका चुनाव बड़ीही सावधानीसे किया है। सरोवरकी बांधाईका कार्य जिस जगह हो रहा है, उससे थोड़ीही दूरपर अभी हालमें एक शिलालेख मिला है। उससे अब यह सिद्ध हुआ है कि सन् १७६४ ई० में टीपू सुलतानने भी यही जगह सरोवर बांधनेके लिए पसन्द की थी। इससे क्या यह बात सिद्ध नहीं होती कि इस प्रकारके सर्वजनोपयोगी कार्य करनेकी बुद्धि और कला-कौशल बहुत प्राचीन कालसे भारतमें चला आता है।

इस बांधका काम बहुत विस्तृत है और सरोवरभी बहुत बड़ा बनने वाला है, इस कारण आसपासके कई गांव उठा दिये गये हैं। कुल २७७० एकड़ ज़मीन, अर्थात् १४०३ वर्ग

मील भूमि, पानीके नीचे डूबी रहेगी। सत्रह गावोंके लोगोंको नवीन जगह देकर सरकार नवीन गांव तैयार करवा रही है।

बड़े हर्षका विषय यह है कि यह सब काम भारतवर्षीय सज्जनोंकी निगरानीमें हो रहा है।

सरोवर बांधनेका सब काम 'देशी' लोगोंकी ही देखरेखमें हो रहा है। पूने में 'खंडक वासला' का सरोवर प्रसिद्ध है; परन्तु इस सरोवरका कार्य उससे भी अधिक विस्तृत रूपमें हो रहा है। नदीके मध्यभागमें दरवाजे रखे हुए हैं और नदीके दोनों ओर बड़ी युक्तिसे कार्य हो रहा है। सिंचाईके काम और बिजली उत्पन्न करनेकेलिये नियमित रूपसे पानी पटुंचने के निमित्त "स्टोनी पेटेंट स्लुइस" गेटका प्रबन्ध किया गया है। गर्मियोंमें, जब कि नदीका प्रवाह मध्यभागमें था, दोनों ओर से बांध बांधकर नदीका प्रवाह एक ओर घुमा लिया गया। इसके बाद मध्यभागका कार्य प्रारम्भ किया। इस प्रकार युक्तिपूर्वक कार्य करनेसे अबतक आधा कार्य हो चुका है। मैसूर सरकारने हिसाब लगाया है कि इस कार्यमें अबतक जो खर्च हुआ है वह १५ वर्षमें व्याज सहित, सिंचाई और बिजलीकी आमदनी से, निकल आवेगा। १६ जुलाई १९१५ से सरकारको लाभ होने लगा है; और नवीन भूमि उपजाऊ हो गई है। सम्पूर्ण कार्य समाप्त होने पर १२५,००० एकड़ भूमि मैसूर सरकारकी सीमामें नवीन उपजाऊ बनेगी। अतः यह कन्नम्बाडीका सरोवर संसारके सामने सदैव यह बात पुकार पुकारकर कहता रहेगा कि भारतीय लोग बड़ेसे बड़े उत्तरदायित्वके कार्य सहजमें कर सकते हैं हां, उन्हें अवसर मिलना चाहिए! इसमें सन्देह नहीं कि जो लोग मौका न देते हुए ही सदैव यह कहा करते हैं कि—भारतीय लोग बड़े कार्य करने के लिए अयोग्य हैं—यह सरोवर सदैव के लिए उनकी आखें खोल देगा!

चित्रमय जगत्के उपरोक्त अङ्कमें 'धर्षण स्नान' 'गतिनिरीक्षण और हस्त कौशल' और 'मधु-मक्षिका' शीर्षक लेख बड़े रोचक और उपयोगी है। हमें हर्ष है कि इस पत्रने इतनी उन्नतिकी है उसके द्वारा विज्ञानका प्रचार होता है।

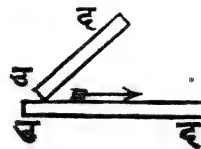
चुम्बक

[ले० सालिग्राम भार्गव एम० एस० सी०]

गताङ्कसे सम्मिलित

पहिले लेखमें हम यह बतला चुके हैं कि यदि कोई फ़ौलादका टुकड़ा किसी चुम्बकके पास रख दिया जाय, तो वह चुम्बक बन जाता है, पर इस रीतिसे उसके चुम्बक बननेमें बड़ी देर लगती है और वह बलवान चुम्बक नहीं बनता। अतएव चुम्बक बनानेकी अन्य रीतियोंपर विचार करना आवश्यक है।

पहिली रीति—जिस लोहेके टुकड़ेको चुम्बक बनाना हो, उसे ज़मीनपर या मेज़पर रखो और उसका एक सिरा बाएँ हाथके अंगूठेसे दबाओ। अब दाएँ हाथमें किसी चुम्बकको पकड़कर उसका एक छोर लोहपर अंगूठेके पास रखो, तदनन्तर उसे खींचकर लोहेके दूसरे छोरतक ले जाओ। फिर चुम्बकको पहिलेकी भांति लोहपर रखकर दूसरे छोरतक खींचो। दस बारह बार चुम्बकको इसी भांति लोहपर फेरो, पर यह ध्यान रहै कि चुम्बकका वही छोर हर बार अंगूठेके पाससे लोहेके दूसरे छोरतक खींचा जाता है। अब लोहेको उलट दो। पहिले वाला छोर ही अंगूठेसे दबाओ और चुम्बकका पहिलेवाला छोर ही पहिलेकी भांति लोहपर फेरो। [देखो चित्र १]।

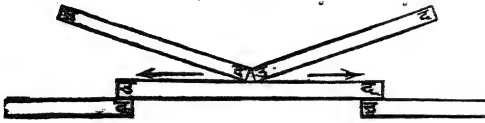


चित्र नं० १

इस रीतिमें लोहेके टुकड़ेके प्रत्येक भागपर चुम्बक एक बार फेरा गया है, इसलिए इस रीति-को सफ़ूटस्पर्शकी रीति कहते हैं। यह रीति फ़ौलादके छोटे छोटे तारोंकेलिए जैसे सीनेकी सुइयां, बहुत अच्छी है। परन्तु जो प्रत्येक बार चुम्बक एक ही प्रकार न फेरा जावे तो कभी कभी सिरोंके

अतिरिक्त चुम्बकीय केन्द्र बीचमें भी उत्पन्न हो जाते हैं।

दूसरी रीति—यह रीति सं० १७४५ में निकाली गई थी। इस रीतिसे चुम्बक बनाना हो तो दोनों हाथोंमें एक एक चुम्बक लेकर उनके विषम जातीय सिरे (केन्द्र) लोहेके टुकड़ेके (जिसे चुम्बक बनाना है) बीचमें रखो और तदनन्तर प्रत्येक



चित्र नं० २

चुम्बकको लोहेसे स्पर्श कराते हुए, लोहेके उस सिरेतक ले जाओ, जो उसके निकटवर्ती हो। जब चुम्बक लोहेके दोनों छोरोंतक पहुंच जायं, तो फिर उन्हें लोहेके मध्यमें पहिलेकी भांति लाकर रखो। तदनन्तर पहिलेकी भांति खींचकर लोहेके दोनों छोरोंतक ले जाओ और फिर लोहेके मध्यमें लाकर रखो। इस प्रकार दस बारह बार फेरनेसे लोहेका टुकड़ा चुम्बक बन जायगा। [देखो चित्र २]

इस रीतिसे लोहेके बड़े बड़े टुकड़े भी अच्छे चुम्बक बनाए जा सकते थे, अतएव इस रीतिमें उन्नति करनेकी चेष्टा की गई। जो परिवर्तन इस रीतिमें किया गया, वह नीचे दिया जाता है।

दो चुम्बक लो और उनको इस प्रकार एक रेखामें रखो कि उनके विषम जातीय सिरे आमने सामने हों। इन दोनों सिरोंपर वह लोहेकी छड़ रखो जिसे चुम्बक बनाना है। अब दो और चुम्बक लेकर, उनको दोनों हाथोंमें पकड़, और उनके विषम जातीय सिरे मिलाकर, लोहेके टुकड़ोंके बीचमें रखो, पर यह ध्यान रहे कि इनके विषम जातीय सिरे उसी क्रमसे रखे जायं जैसे नीचे वाले चुम्बकोंके रखे हैं, अर्थात् यदि दाईं तरफ रखे हुए नीचे वाले चुम्बकका छोर उत्तरी हो तो दाएँ हाथमें थामे हुए चुम्बकका भी उत्तरी हो (यहां

पर चुम्बकोंके उन्हीं छोरोंका विचार है, जो लोहेसे स्पर्श करते हैं)। चुम्बकोंके रखनेकी विधि चित्र २ से स्पष्टतया समझमें आ जायगी।

ऊपरके चुम्बकोंका झुकाव दो या तीन अंशके करीब होना चाहिए। यद्यपि झुकाव न्यूनाधिक हो तो भी लोहा चुम्बक अवश्य बन जायगा, पर प्रयोगोंसे सिद्ध हुआ है कि दो या तीन डिगरीका ही झुकाव रखनेसे चुम्बक अच्छा बनता है।

बड़े और चौड़े टुकड़ोंके लिए यह रीति बहुत अच्छी है परन्तु उनकी मोटाई $\frac{1}{2}$ इंचसे अधिक न हो।

जितना कड़ा फौलाद होता है उतना ही चुम्बक प्रबल होता है। इस रीतिमें एक भागपर एक चुम्बक फेरा जाता है और दूसरे भागपर दूसरा। इसलिए इस रीतिको पृथक् स्पर्शवाली रीति कहते हैं। इस रीतिसे बीच बीचमें केन्द्र (गौण केन्द्र) बन जानेका कोई भय नहीं है। इसी कारण दिक्सूचकके चुम्बक इस रीतिसे बनाये जाते हैं।

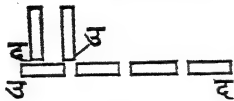
तीसरी रीति—यह सब तरहके छोटे बड़े चौड़े और मोटे टुकड़ोंके लिए उपयुक्त है। दो चुम्बकोंके विषम जातीय सिरोंके बीचमें लकड़ी या कागजके चौथाई इंच मोटे दो टुकड़े या इतनी ही मोटी एक लकड़ीकी पट्टी देकर बांध लो जैसा चित्र ३ में दिखलाया गया है इस जुट्टेको लोहेके टुकड़ेपर रखकर एक सिरेसे दूसरे सिरे तक ले जाओ, फिर दूसरे सिरेसे लौटालकर पहिले सिरेपर ले



चित्र नं० ३

आओ। इसी प्रकार दस या बारह दफ़े फेरो। लोहेका टुकड़ा चुम्बक बन जायगा, पर बहुत ही अच्छा चुम्बक बनानेकेलिए इस रीतिमें यह परिवर्तन करना पड़ेगा:—जुट्टेको लोहेके बीचमें रखो, बीचसे किसी एक सिरेतक ले जाओ, वहांसे दूसरे सिरेतक लौटाल लाओ, फिर दूसरे सिरेसे बीचतक लाओ और बीचमें पहुंचनेपर जुट्टे सीधा ऊपर उठा लो। थोड़ी देर

बाद फिर बीचमें रखकर, बीचसे एक सिरेतक एक सिरसे दूसरे सिरेतक और दूसरे सिरसे बीच तक फेरो। प्रत्येक बार उठाने और रखनेके बदले बीचसे एक सिरेतक इससे दूसरे तक और दूसरेसे फिर पहलेतक—इस प्रकार १० या बारह बार एक सिरसे दूसरे सिरेतक ले जाकर, दूसरे सिरसे बीचमें लाकर सीधा ऊपर उठा लो। इस प्रकार यह जुट्ट प्रत्येक भागपर उतनी ही बार फेरा जावेगा। दो चुंबकोंके जुट्टके बदले नाल चुंबकसे भी काम लिया जा सकता है। इस रीतिसे बहुत से टुकड़े बराबर रखकर एक ही बार चुंबक बनाये जा सकते हैं जैसा चित्र ४ में दिखलाया गया है। बीच

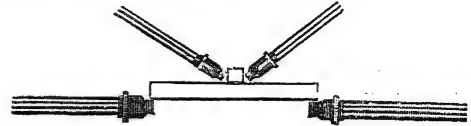


चित्र नं० ४

चित्र ४—इसमें चार लोहेके टुकड़े एक सीधमें रख कर चुंबक बनाए गए हैं।

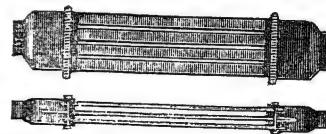
वाले छुड़ प्रबल चुंबक बनते हैं और किनारे वाले कमजोर होते हैं। इसलिए आपसमें एक दूसरेकी जगह बदलकर बीचवालोंको किनारेपर और किनारेवालोंको बीचमें बदलकर रखनेसे सब परिपूर्ण चुंबक बन सकते हैं। क्योंकि बीचके भागमें सिरोंके भागसे अधिक चुंबकत्व होता है इस रीतिसे ऐसे चुंबक नहीं बनाये जाते हैं कि जिनके प्रत्येकभागमें समान चुंबकत्व होना चाहिये जैसे दिक् सूचकोंके चुंबक। उनसब लोहेके टुकड़ोंको, जिन्हें चुंबक बनाना हो, एक सीधी लकीरमें न रखकर चौखटकी शकलमें रख सकते हैं। एक कोनेसे नाल चुंबक फेरना आरम्भ किया जावे और दस बारह चक्कर उस चौखटके चारों ओर लगाकर आरम्भमें जिस स्थानपर था, वहां लाकर उठा लिया जावे। यदि नाल चुंबक अच्छा हो तो इस रीतिसे बहुत अच्छे चुंबक बनते हैं। चुंबकोंको अलग करते समय उनके जोड़ोंपर एक लोहेका टुकड़ा दोनों चुंबकोंपर रखकर अलग किया जावे। अलग करते समय बहुतसा चुंबकत्व जाता रहता है, परन्तु इस

उपायसे बहुत कमी नहीं होती। कुलम्ब बड़े वैज्ञानिक हो गये हैं। उनके कामसे आगे चलकर हमको अधिक परिचय होता जायगा। उन्होंने भी अपने प्रयोगोंकेलिए चुंबक इस रीतिसे बनाये, किन्तु उनकी रीति इस रीतिसे जो अभी बताई गई है थोड़ीसी भिन्न थी। उनके चुंबक इस प्रकारसे खड़े नहीं थे जैसे ऊपर रखे गये, परन्तु थोड़ेसे टेढ़े थे जैसे चित्र ५ में दिखलाये

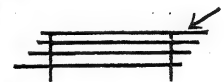


चित्र नं० ५

गये हैं और वे छुड़ोंको दूसरी रीतिकी नाईं दे चुंबकोंपर रखते थे। चित्रमें यह भी दिखलाया गया है कि वे एक चुंबककी जगह चुंबकोंके जुट्टसे काम लिया करते थे। यह जुट्ट इस प्रकार बनाये जाते थे जैसा कि चित्र ६ व ७ में दिखाया गया है। इनके सिरोंपर लोहेके टुकड़े लगा दिये जाते हैं और ऊपर नीचेके दोनों चुंबकोंके बीचमें एक ऐसा चुंबक रखा जाता है जो दोनोंसे लम्बा हो। मोटे चुंबक नहीं लिए जाते हैं। दो चुंबकाके साधारण जुट्टकी प्रबलता उनकी प्रबलताओंके जोड़के बराबर नहीं होती इस लिए ही यह युक्ति नि काली गई। इन सब चुंबकोंके उत्तरी सिर एक ओर रहते थे और एक लोहेका टुकड़ा उनके सिरोंपर पेचोंसे कस दिया जाता था। चुंबकोंका जुट्ट एक दूसरी रीतिसे भी बनाया जा सकता है। एक समान चुंबकोंको सीढ़ियों-



चित्र नं० ६



चित्र नं० ७

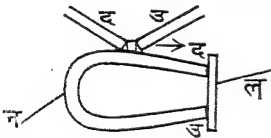
[चित्र ६—में १२ चुंबकोंका एक जुट्ट दिखाया है। चार चार चुंबकोंकी तीन तह हैं। ऊपरसे देखनेसे जुट्ट

ऐसा दिखाई देगा। जैसा चित्र ६ के ऊपरके भागमें दिखाया है। बराबरसे देखनेपर, नीचे दिए हुए चित्रके समान दिखाई देगा। बीचके चारों चुम्बक ऊपर और नीचेकी तर्होंके चुम्बकोंसे अधिक लम्बे हैं।]

की तरह जोड़ देते हैं जैसा चित्र ७में दिखाया गया है। एक को छोड़कर एकका सिरा थोड़ा सा आगे निकाल दिया जाता है। ऐसा समझा जाता है कि इस जुट्टमें एक सिरके दूसरेपर कम प्रभाव पड़ता है। एक उत्तरी सिरा दूसरेके उत्तरी सिरमें दक्षिणी सिरा उत्पन्न करता है जिससे उस सिरके बल कम हो जाता है।

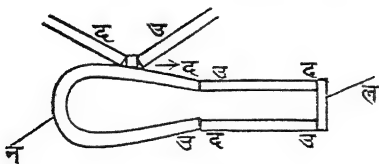
नाल चुम्बक बनानेकी रीति

नाल चुम्बक भी इन्हीं रीतियोंमें थोड़ासा परिवर्तन करनेसे बनाया जा सकता है। उस लोहेकी नालको कि जिसको चुम्बक बनाना चाहते हो किसी जगह रखो। (अच्छे चुम्बक बनाने के लिए १२॥ इन्च लम्बी, १॥ इन्च चौड़ी और १/४ इन्च मोटी छड़ लो और उसे इस प्रकार मोड़ो कि ६॥ इन्च लम्बी नाल बन जाय। दोनों बाजूओंमें १॥ इन्चका अन्तर हो)। अब (१) दोनों सिरोंपर एक लोहेका टुकड़ा रख दो (देखो चित्र ८) या (२) इस नालके एक सिरके



चित्र नं० ८

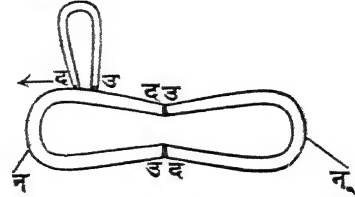
न—नाल ल—लोहेका टुकड़ा



चित्र नं० ९

न—नाल। ल—लोहेका टुकड़ा।

सामने एक चुम्बकका उत्तरी सिरा और दूसरे सिरके सामने दूसरे चुम्बकका दक्षिणी सिरा रखकर इन चुम्बकोंके सिरोंको एक लोहेके टुकड़ेसे जोड़ दो (देखो चित्र ९) (२) या इस नालके सिरोंको दूसरे नाल चुम्बकसे जोड़ दो। (देखो चित्र १०)



चित्र नं० १०

न—नाल। न_१—नाल चुम्बक।

इस प्रकार नाल चुम्बकको रखकर उसके एक एक भागको दूसरी रीतिसे चुम्बक बना लो पर इस बातका ध्यान रहे कि यदि एक भागको चुम्बक बनानेके समय दाहिने हाथके चुम्बकका उत्तरी सिरा नीचे था तो दूसरे भागपर चुम्बक फेरते समय दाहिने हाथके चुम्बकका दक्षिणी सिरा नीचे हो। बात यह है कि लोहेके टुकड़ोंका वह सिरा कि जिससे चुम्बक अलग होता है चुम्बकके सिरसे भिन्न होता है। अलग होने वाला सिरा यदि उत्तरी हो तो टुकड़ेका सिरा दक्षिणी होगा। इस नियमके अनुसार जब नालके एक बाजूपर दाहिने हाथ वाले चुम्बकका सिरा उत्तरी था तो उस बाजूका सिरा दक्षिणी हुआ। जब नालका एक सिरा दक्षिणी हो गया तो दूसरा उत्तरी बनानेके लिए यह जरूरी हुआ कि दक्षिणी सिरा अलग हो। इसलिए दूसरे बाजूको चुम्बक बनानेके समय चुम्बक अथवा चुम्बकका सिरा बदल लेना चाहिये।

इस नियमसे यह भी सिद्ध होता है कि जब इस नालके सिरोंके सामने चुम्बक रखे जाते हैं

तो फेरे जाने वाले चुम्बकका वैसाही सिरा नालके वाजूके सिरसे अलग हो कि जैसा उस चुम्बकका है जो उसके सामने रखा है। यदि चुम्बकका उत्तरी सिरा रखा हो तो फेरते समय उत्तरी सिरा ही अलग हो।

नाल चुम्बोंसे नाल चुम्बक बनानेकेलिए नालके सिरोंसे नाल चुम्बक मिलाकर रखो। जिस सिरोंको उत्तरी बनाना चाहो उसके सामने दक्षिणी सिरा हो और दूसरेके सामने उत्तरी। फिर नाल चुम्बक हाथमें लेकर और उसका दक्षिणी (अथवा उत्तरी) सिरा सामने रखे हुए चुम्बकके दक्षिणी (अथवा उत्तरी सिर) पर रखकर उसको १० या १२ बार जुद्धपर चारों ओर घुमाओ और जहांसे चले थे वहां लाकर उठा लो। नाल चुम्बक बन जावेगा। (चित्र नं० १० देखो)

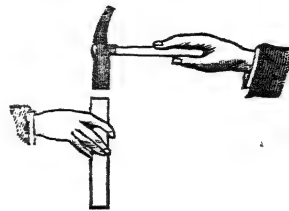
नाल चुम्बकके उपयोग

नाल चुम्बक लोहेके बड़े बड़े टुकड़े उठानेके काममें आता है। इनकी बोझा उठानेकी शक्ति छड़ या दंड चुम्बकसे कहीं अधिक होती है क्योंकि इनके दोनों सिर उठानेके काममें आते हैं। और इस शक्तिका अनुमान करनेके लिए इसके सिरोंपर एक कुन्देवाला लोहेका टुकड़ा लगा रहता है। प्रयोगोंद्वारा यह भी ज्ञात हुआ है कि जितनी अच्छी तरह यह लोहेका टुकड़ा चुम्बकके सिरोंपर चिपटेगा उतना ही अधिक बोझ चुम्बक उठा सकेगा। इसलिए चुम्बकोंके सिर पहिले ही रेतकर चिकने कर दिये जाते हैं और शेष भागोंपर वार्निश लगा रहता है, जिससे फौलाद पर बाहिरी वस्तुओंका कोई प्रभाव न पड़े और उसके गुण ज्योंके त्योंहीं बने रहें।

बिना चुम्बककी सहायताके लोहेका चुम्बक बनाना।

इन तीनों रीतियोंमें चुम्बक बनानेकेलिए एक, दो अथवा अधिक चुम्बकोंकी आवश्यकता पड़ती है किन्तु बिना चुम्बकके भी चुम्बक बन सकता है। खड़ी या उस दिशामें रखकर जो आगे

बतायी जावेगी इस छड़के ऊपरी सिरपर हथोड़ेसे दस बारह बार चोट लगाओ। यदि इस छड़के नीचे लोहेका टुकड़ा रख लिया जावे तो और भी अच्छा हो। उन देशोंमें जोकि भूमध्यरेखाके उत्तरमें हैं नीचेका सिरा उत्तरी और ऊपरका सिरा दक्षिणी हो जायगा किन्तु उन देशोंमें जो भूमध्यरेखाके दक्षिणमें है नीचेका सिरा दक्षिणी और ऊपरका उत्तरी होगा। इससे यह फल निकाल सकते हैं कि पृथ्वी स्वयं ही चुंबक है और इस पार्थिव चुंबकका दक्षिणी सिरा उत्तर-में और उत्तरी सिरा दक्षिणमें है। (देखो चित्र ११)



चित्र नं० ११

नीचे छड़ है और ऊपर व है।

अपरिचित हो।

बिजलीकी धारासे चुम्बक बनानेकी रीति सबसे सरल और निर्दोष है।

रूई या रेशमसे ढके हुए तांबेके मोटे तारोंकी एक छोटी सर्पिल बनाओ और प्रबल विद्युद्-धारा उसमें बहाओ (चित्र १२)। इस सर्पिलमेंसे



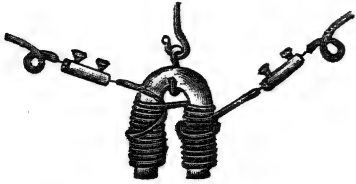
चित्र नं० १२

एक ही बार लोहेकी छड़ धीरे धीरे निकालनेसे परिपूर्ण चुम्बक बन जायगी। दो या तीनबार निकालनेसे तो अवश्य ही परिपूर्ण चुम्बक बन जायगी। इस रीतिमें सर्पिल खड़ा रखना पड़ेगा किन्तु बड़े सर्पिलोंको लिटा देते हैं और छड़ोंको उनके अन्दर रख देते हैं। यदि सर्पिल खड़ा हो

बिजलीसे चुम्बक बनाना
ऊपर दी हुई
रीतियां वही मनुष्य
काममें लायगा कि
जिसके पास बिजली
उत्पन्न करनेका उपा-
य न हो अथवा जो
बिजलीके गुणोंसे

और इसके प्रत्येक चक्रमें घड़ीकी सुईकी नाई धाराका प्रवाह होता हो तो छड़का नीचेका सिरा उत्तरी और ऊपरका सिरा दक्षिणी होगा।

यदि बिजलीसे नाल चुम्बक बनाना हो तो रूई या रेशम लिपटे तांबेका तार इस नालपर लपेट देंगे और इस तारमें विद्युत्धारा बहा देंगे। यह नाल चुम्बक बन जायगा। ऐसे तांबेके तार लिपटे हुये नालको विद्युत्चुम्बक कहते हैं। इसका बड़ा महत्व यह है कि नियतधारा बहानेसे सदैव उस ही शक्तिका चुम्बक बनेगा। चित्र १३) इस चुम्बक-



चित्र नं० १३-विद्युत् चुम्बक

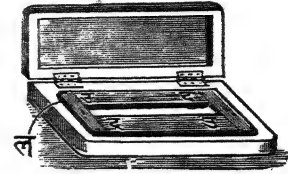
के चुम्बकत्वकी न्यूनाधिकताका कोई भय नहीं और इस विद्युत्चुम्बकके सिरोंसे दूसरे नालके सिरोंको जोड़ रखनेसे दूसरा नाल भी चुम्बक बन जाता है। तार लपेटते समय इस बातका ध्यान रहे कि एक बाजूपर सीधे हाथसे लपेटा जावे तो दूसरे बाजूपर उलटे हाथसे लपेटा जाना चाहिये। बिजलीके नाल चुम्बक बनानेकेलिए एक नालके आकारका सर्पिल बनाकर रखेंगे और धारा बहाकर नालको सर्पिलमें इस तरह डालेंगे कि उसका एक बाजू एक सर्पिलमें और दूसरा दूसरेमें हो। एक या दो बार डालनेसे नाल चुम्बक बन जायगा।

चुम्बकोंकी रक्षा

इस विद्युत्चुम्बकके लिहाज़से कि जो जब विद्युत्धारा बहाई जाती है तब ही चुम्बक बनता है और चुम्बकोंको स्थिर चुम्बक कह सकते हैं। इन स्थिर चुम्बकोंको इसलिए कि उनके चुम्बकत्वमें कमी न आवे बड़ी होशियारीसे रखना पड़ता है। इन चुम्बकोंमें हानि करनेवाली पहली चीज़ पृथ्वी

है। यदि कोई चुम्बक इस तरह रख दिया जावे कि इसका दक्षिणी सिरा उत्तरी और हो तो पृथ्वी उस उत्तरी सिरा बना देनेका यत्न करती रहेगी जिसके कारण चुम्बकका चुम्बकत्व घटता जावेगा। इसलिए दो दंड चुम्बक एक वक्समें इस तरह रखते हैं कि एकका उत्तरी और दूसरेका दक्षिणी सिरा एक ओर हों और दोनों ओर दो लोहेके टुकड़े उनके विषम सिरोंको जोड़ते हुये रख देते हैं जैसा कि चित्र १४ में दिखलाया गया है।

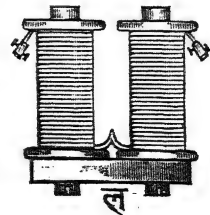
नालचुम्बकके सिरोंको भी एक लोहेके टुकड़ेसे जोड़ देते हैं। चुम्बकको पृथ्वीपर या और किसी चीज़पर गिराना नहीं चाहिये न उसको कभी हथोड़े



चित्र नं० १४

ल-लोहेका टुकड़ा।

या और किसी चीज़से ठोकना चाहिये और कभी बहुत गरम भी नहीं करना चाहिये। यदि 100° श. तक गरम किया जावे तो ठंडा होनेपर फिर अपनी पहली अवस्थापर आ जावेगा किंतु इससे अधिक गरम करनेसे चुम्बकत्व सदाके लिए कम हो जाता है। यदि किसी चुम्बकका चुम्बकत्व दूर करना हो तो उसको (चुम्बकीय) पूर्व पश्चिम दिशामें रखकर तपाकर लाल कर लो और फिर उसी दिशामें रखकर उसे ठंडा कर लो। चुम्बकत्व बिलकुल कूच कर जायगा। तीसरी रीतिमें थोड़ासा परिवर्तन करनेसे बहुत ही प्रबल चुम्बक बनते हैं। लोहेके टुकड़ेको दो चुम्बकोंपर रखनेके बदले विद्युत्चुम्बकके सिरोंपर रख दो और नाल चुम्बक लेकर उसपर उसी प्रकार फेरो जैसा कि ऊपर बतलाया गया है। विद्युत् चुम्बक नालकी शकलके बहुत कम मिलेंगे। उसकी शकल बहुधा चित्र १५ कीसी होगी। दो लकड़ीकी रील लेकर



चित्र नं० १५

उनपर तार लपेट लिया जावेगा और दोनों रीलोंके छेदोंमें लोहेकी छड़ें रख दी जावेंगी और उन छड़ोंके नीचेके सिरोंपर एक लोहेकी छड़ रखदी जावेगी जैसा चित्रमें दिखलाया गया है। विद्युत् चुंबकोंसे आजकल बहुत काम लिये जाते हैं और उनकी शकल जिस कामके लिए जैसी अच्छी सिद्ध हुई है उसका समय समयपर वर्णन किया जायगा।

समालोचना

हमारे शरीरकी रचना—रचयिता डा० त्रिलोकीनाथ वर्मा, बी. एस. सी., एम्. बी., बी. एस., लखनऊ।

पृष्ठ संख्या २६८, चित्र संख्या ५६, जिनमें, १७ से अधिक हाफ़टोन चित्र हैं। मूल्य २।), कपड़ेकी जिल्द २।।), सुन्दरी अक्षरोंसे अलंकृत लिब्द, २।।।)

पुस्तकके नामसे ही ज्ञात होता है कि इस पुस्तकमें कौन सा विषय प्रतिपादित है। प्रत्येक शिक्षित मनुष्यको अपने शरीरकी रचनाका ज्ञान होना आवश्यक है। अतएव जिस अभावकी पूर्ति इस पुस्तकने की है उसका अन्दाज़ा सहजमें लगाया जा सकता है। डाकूर साहबने हिन्दी साहित्यका जो उपकार इस पुस्तकको लिखकर और प्रकाशित करके किया है वह सराहनीय है।

यद्यपि विषय बड़ा कठिन है, तदपि चित्र देकर और साधारण बोलचालकी भाषाका प्रयोग करके विषय बड़ा सुगम कर दिया गया है। यथा शक्य सभी शब्दोंका अनुवाद हिन्दीमें कर दिया है। कुछ शब्द अंगरेज़ीके ज्योंके त्यों रहने दिये गए हैं, क्योंकि इनकेलिए अच्छे शब्द हिन्दीमें नहीं मिलते, पर हमारा विचार है कि यदि केरे शब्दोंको ही देखा जाय, तो उनसे कोई अर्थ नहीं निकलता। शब्दको अर्थ सूचक शक्ति हम ही प्रदान करते हैं। शिक्षण द्वारा दूसरोंको यह बतला दिया जाता है कि अमुक शब्दका अमुक अर्थ है। अङ्गरेज़ीके पारिभाषिक शब्दोंके अर्थोंपर विचार किया जाय, तो उनमें भी कुछ विशेषता न पाई जायगी। वैद्योंको विशेषतः यह पुस्तक

अत्यन्त उपयोगी होगी। एफ. ए. बी. ए. कक्षाओं के और नार्मल स्कूलोंके विद्यार्थियोंको इसके पढ़नेसे बड़ा लाभ होगा।

हिन्दी प्रेमी हिन्दीके वैज्ञानिक अङ्गकी पूर्ति करनेकेलिए बड़े उत्सुक हैं, आशा है कि वे इस पुस्तका आदर करेंगे और डाकूर साहबको इसका दूसरा भाग शीघ्र ही निकालनेकेलिए उत्साहित करेंगे। डाकूर साहबने इस पुस्तकको ५ वर्षके निरन्तर परिश्रमसे लिखा है। हम उनको बधाई देते हैं कि वे इतनी सरल, सुबोध, रोचक और वैज्ञानिक दृष्टिसे अत्यन्त शुद्ध पुस्तक हिन्दी साहित्यके भेट कर सके।

गोपालस्वरूप भार्गव,

कृषी-शास्त्र—पं० तेजशंकर कोचक, बी. ए., एस. सी.,
मिनरोलोजिस्ट, लेक्चरर, कृषिविद्यालय कानपुर। मूल्य १।)

इस पुस्तकमें पौदोंके भाग, उनके बोलने और उगाने योग्य भूमि, उनपर आब हवाका प्रभाव, और उनके रोगोंका वर्णन किया है। विविध भांतिकी वस्तुओंके बोलने, सींचने, खाद देने इत्यादि-पर भी बहुत उपयोगी बातें आठवें अध्यायमें दी हैं। किसानोंको पशु चिकित्सासे परिचित होना भी आवश्यक है, अतएव इस पुस्तकमें उक्त विषय दिया गया है। भारतवर्ष जैसे कृषि प्रधान देशमें ऐसी पुस्तकोंकी बड़ी आवश्यकता है। वास्तवमें इस पुस्तकसे कृषिकोंको बड़ा लाभ पहुंचेगा।

पाश्चात्य देशोंने कृषिशास्त्रमें बड़ी उन्नतिकी है। अमेरिकामें लाखों बीघे वंजर भूमि वैज्ञानिक रीतिसे उपजाऊ बना ली गई है। भारतवर्षमें इस प्रकारकी बहुत ज़मीन पड़ी हुई है। परन्तु ऐसी भूमिकी दशा सुधारनेके पहिले, यहांके किसानों और ज़मींदारोंको कुछ वैज्ञानिक शिक्षाकी आवश्यकता है। इस पुस्तकके पढ़नेसे कृषि सम्बन्धी आधुनिक रीतियोंका ज्ञान हो सकता है। आशा है कि पं० तेजशंकर इस विषयमें और पुस्तकें लिखकर देशको लाभ पहुंचाएंगे।

गोपाल स्वरूप-भार्गव

साहित्य समाचार !

मनोरमा

हिन्दीकी यह एक सचित्र मासिक पत्रिका है। परिणित प्यारेलाल जो दीक्षित और उनके शिष्य परिणित रामकिशोर शास्त्री इसके सम्पादक हैं। इसकी आख्यायिकायें, विशेष प्रकारसे बड़ी चटकीली और लच्छेदार होती हैं। सब पत्र पत्रिकाओंने इसकी बड़ी प्रशंसा की है; सरस्वती-की समालोचना देखिये—

आकार सरस्वतीके सदृश है। चित्र भी रहते हैं। वार्षिक मूल्य तीन रुपया है। इसके सम्पादक संस्कृतज्ञ हैं। काव्योंके गद्य पद्यमय अनुवाद आप इसमें विशेष करके छापते हैं। अन्यान्य कवितायें और लेख भी इसमें रहते हैं, पत्रिका साहित्य सम्बन्धिनी है, अच्छी निकलती है इत्यादि। ऐसी अच्छी पत्रिका यदि आप देखना चाहते हैं तो आज ही मैनेजर “मनोरमा” मंडी धनौरा यू. पी. को लिख दीजिये।



वाल सुधा

यह दवा वालकोंको सब प्रकारके रोगोंसे बचाकर उनको मोटा ताज़ा बनाती है। क्रीमत फ्री शीशी ॥७॥

ददुगज केसरी

दादको जड़से उखाड़नेवाली दवा क्रीमत फ्री शीशी ॥७॥

मंगानेका पता—

मुख-संचारक कंपनी मथुरा।

विज्ञान-परिषद-द्वारा प्रकाशित

हिन्दीमें अपने ढंगकी अनूठी पुस्तकें

- १—विज्ञान-प्रवेशिका (प्रथम भाग) ... १)
- २—ताप ... १)
- ३—विज्ञान प्रवेशिका (द्वितीय भाग) छप रही है
- ४—मिश्रताहउल-फुनून
(विज्ञान-प्रवेशिका प्रथम भागका उर्दू अनुवाद) १)

विज्ञान—सरल सुबोध सचित्र वज्ञानिक मासिकपत्र जो

प्रति सत्राहान्तिको प्रकाशित होता है। वार्षिक मूल्य ३); प्रति अंक १); नमूनेका अंक ३)॥ और वी० पी०से १-)

पता—मंत्री,

विज्ञान-परिषत्,

कटरा, प्रयाग।

विज्ञान प्रवेशिका (दूसरा भाग)

श्रीयुत महावीरप्रसाद, बी. एस-सी, एल. टी, द्वारा रचित एक मासके भीतर प्रकाशित होगी। इसमें २२५ के लगभग पृष्ठ और ६० से अधिक चित्र होंगे। प्रारम्भिक विज्ञानकी अद्वितीय पुस्तक है। मैट्रिक्युलेशन तथा स्कूल लीविङ्गके विद्यार्थियों-केलिए बहुत उपयोगी होगी।

जो अभीसे अपना नाम ग्राहकोंमें लिखा लेंगे उनको यह पुस्तक पौन मूल्यपर मिलेगी।

हरारत

“ताप” का उर्दू अनुवाद छपकर प्रकाशित हो चुका है; मूल्य १)

पता—मंत्री,

विज्ञान-परिषत्,

कटरा, प्रयाग।

विज्ञापन छपाईक नियम ।

१—कवरपर प्रति पृष्ठ प्रति मास...	...	५)
प्रति पृष्ठ २ कालम	...	४)
१ ”	...	२॥)
आधा ”	...	१॥)
आधे कालमसे कमका	...	१)

२—अस्वीकृत विज्ञापन लौटाया न जायगा । जो लोग लौटाना चाहें वह साथमें ॥ का टिकट भी भेज दें ।

३—विज्ञापनकी छपाई सर्वथा पेशगी ली जायगी ।

४—७) रुपयेसे कम दामका विज्ञापन छपानेवालोंको ॥ प्रति कापी पत्रका मूल्य अधिक देना पड़ेगा ।

५—विज्ञापन बँटाईकी दर क्रोड़पत्र देखकर बतायी जायगी ।

६—अधिक कालकेलिए तथा अन्य बातें पत्र व्यवहार-द्वारा तय करनी चाहिए ।

मंत्री, विज्ञान परिषत्, प्रयाग ।

विज्ञानका तोसरा भाग

जो सज्जन अक्टूबर सं १९१६ से विज्ञानके ग्राहक हुए हैं, उन्हें अप्रैलसे सितंबर तकके छः अङ्क केवल १॥ रुपयेमें मिलेंगे । केवल थोड़ी सी ही जिल्दें बाकी हैं । अतएव शीघ्रही मंगाइये ।

मई, जून, और अगस्तके भी कुछ अङ्क बचे हैं, =॥ के टिकट आनेपर एक अङ्क भेजा जा सकता है ।

पता—संपादक विज्ञान,
प्रयाग ।

उपयोगी पुस्तकें

१. दूध और उसका उपयोग—दूधकी शुद्धता, बनावट, और उससे दही माखन, घी और 'के-सीन' बुकनी बनानेकी रीति ॥. २-ईख और खांड-गन्नेकी खेती और सफ़ेद पवित्र खांड बनानेकी रीति ॥. ३-करणलाघव अर्थात् बीज संयुक्त नूतन ग्रह साधन रीति ॥. ४-संकरीकरण अर्थात् पौदोंमें मेल उत्पन्न कर वा पेचन्द कलम द्वारा नसल सुधारनेकी रीति, ॥. ५-सनातनधर्म रत्नत्रयी-धर्मके मुख्य तीन अंग वेद प्रतिमा तथा अवतारकी सिद्धी ॥. ६-कागज़ काम-रहीका उपयोग ॥

इनके सिवाय केला, नारंगी सन्तरा, सुवर्णकारी, ग्रहणप्रकाश, तरुजीवन, कृत्रिमकाठ, छुप-रहे हैं । खेत (कृषिविद्या), कालसमीकरण (ज्योतिष), दृग्गणितोपयोगी सूत्र (ज्योतिष), रसरत्नागर (वैद्यक), नक्षत्र (ज्योतिष), आदि लिखे जा रहे हैं, शीघ्र प्रेसमें जानेवाले हैं ।

मिलने का पता:—गंगाशंकर पचौली—भरतपुर

इस पत्र सम्बन्धी रुपया. चिट्ठी, लेख, सब कुछ इस पतेसे भेजिए—

पता—सम्पादक “विज्ञान”

विज्ञान-परिषत् प्रयाग ।

प्रकाशक—पं० सुदर्शनाचार्य विज्ञान परिषत्-प्रयाग । लीडर प्रेस, इलाहाबाद में सी. वाइ. चिन्तामणि द्वारा छपा ।

विज्ञान

प्रयागकी विज्ञानपरिषत्का मुखपत्र

VIJNANA, the Hindi Organ of the Vernacular Scientific Society, Allahabad.

विषय-सूची

मंगलाचरण ले० पारसनाथ सिंह, बी. ए. ... १६३	वर्गसनका स्रजनात्मक विकाश-ले० गुलाब सिंह, एम्. ए. ... २१५
बीजोंका प्रवास-ले० भास्कर वीरेश्वर जोषी, कृशि-विशारद ... १६३	गुरुदेवके साथ यात्रा-ले० महावीरप्रसाद, बी. एस-सी., एल. टी. ... २१८
बीज परम्पराका नियम-ले० करमनारायण, एम्. एस-सी. ... १६७	वैशेषिक दर्शन-ले० कन्नोमल, एम. ए. ... २२२
आवश्यकताका परिणाम-ले० गोपालस्वरूपभार्गव २०१	केला-ले० गङ्गा शङ्कर पचौली ... २२४
अङ्क गणितकी शिक्षा-ले० सतीशचन्द्र घोषाल, बी. एस-सी., एल-एल बी.... २०३	चुम्बक-ले० सालिग्राम भार्गव, एम. एस-सी. ... २२६
स्वर्णकारी-ले० गंगाशंकर पचौली ... २०७	खाद्य-ले० डा० बी. के मित्र, एल. एम. एस. ... २३७
बिजलीकी रोशनी-ले० जगद्विहारी सेठ, बी. एस-सी. २१०	कार्य विवरण ... २४०
	हिसाब ... २४०

प्रकाशक

विज्ञान-कार्यालय, प्रयाग

वार्षिक मूल्य ३)]

[१ प्रतिका मूल्य ।]

विज्ञानके नियम

- (१) यह पत्र प्रति संक्रान्तिको प्रकाशित होता है। पहुँचनेमें एक सप्ताहसे अधिक देर हो तो प्रकाशकको तुरन्त सूचना दें। अधिक देर होनेसे दूसरी बार विज्ञान न मेजा जायगा।
- (२) वार्षिक मूल्य ३) अग्रिम लिया जायगा। ग्राहक होनेवालोंको पहले वा सातवें अंकसे ग्राहक होनेमें सुविधा होगी।
- (३) लेख समस्त वैज्ञानिक विषयोंपर लिये जायँगे और योग्यता तथा स्थानानुसार प्रकाशित होंगे।
- (४) लेख कागज़की एक ओर, कमसे कम चार अंगुल हाशिया छोड़कर, स्पष्ट अक्षरोंमें लिखे जायँ। भाषा सरल होनी चाहिए।
- (५) लेख सचित्र हों तो यथा संभव चित्र भी साथ ही आने चाहिएँ।
- (६) लेख, समालोचनार्थ पुस्तकें, परिवर्तनमें सामयिक पत्र और पुस्तकें, मूल्य, तथा सभी तरहके पत्र व्यवहारकेलिए पता—

सम्पादक 'विज्ञान' प्रयाग

हमारे शरीरकी रचना

कौन ऐसा मनुष्य होगा जिसे अपने घरका पूरा पूरा हाल न मालूम होगा। पर ऐसे कितने मनुष्य हैं कि जिन्हें अपने असली घर (शरीर) का पूरा ज्ञान है। शरीरकी रचनासे पूरे परिचित न होनेके कारण हम अपने नित्य जीवनमें बड़ी बड़ी भूलें करते हैं और अपने स्वास्थ्यको बिगाड़ डालते हैं। अतएव यह परमावश्यक है कि हम अपने शरीरकी रचना भली भाँति जानें। इसका सहज उपाय डा० त्रिलोकीनाथ रचित “हमारे शरीरकी रचना” नामक पुस्तक पढ़ना है।

पुस्तक में २६८ पृष्ठ हैं और ५६ चित्र हैं। मूल्य केवल २।। विज्ञानके ग्राहकों और परिषद्के सदस्योंको २। रुपयेमें दी जायगी।

मिलने का पता—

मंत्री-विज्ञान परिषद्

प्रयाग।

विज्ञान

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात् । विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति । तै० उ० । ३ । ५ ।

भाग ४ } कुम्भ, संवत् १९७३ । फरवरी, सन् १९१७ । { संख्या ५

मंगलाचरण

[ले० पारस नाथ सिंह, बी. ए.]

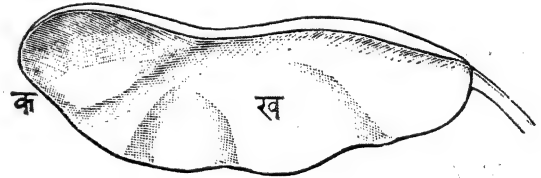
कोटि कोटि विश्वोंसे पूरित है अनन्त आकाश,
कोटि कोटि विश्वोंका प्रतिपल होता सृष्टि-विनाश
क्या सम्बन्ध हमारा उनसे ? वस्तु कौन दिक्काल ?
कौन बता सकता है इनके आदि-अन्तका हाल ?
तापदान दे करता सबमें जो जीवन-सञ्चार,
जो प्रकाश-पति इस वसुधाका एकमात्र आधार,
सौर जगतमें प्राप्त जिसे है सर्वाधिक सम्मान—
वही सूर्य है सृष्टि-सिन्धुमें लघु जल-विन्दु समान !
तो पृथ्वीकी गणना क्या है ? कहां हमारा स्थान ?
क्या निज जुद्ध शक्तिका हम सब करें अहो अभिमान ?
समाधान इस सृष्टि-समस्याका कर सकता कौन ?
'विश्वम्भर' की माया लख हम रह जाते वस मौन ।

बीजोंका प्रवास ।

[ले० भास्कर वीरेश्वर जोषी, कृषि विशारद]



कुछ वनस्पतियोंने जीवधारियोंको छोड़कर पंच महाभूतोंमेंसे किसी एकको अपने बीजोंकी सवारीके काममें जोतना अच्छा समझा है । (देखिये चित्र १) । यह पलाशकी फली है । क स्थानमें पलाशका बीज है, और उसमें ल पंख लगा है । यह पंख फलकी दीवारसे (pericarp)



चित्र १—(छेवला) पलाशकी फली ।

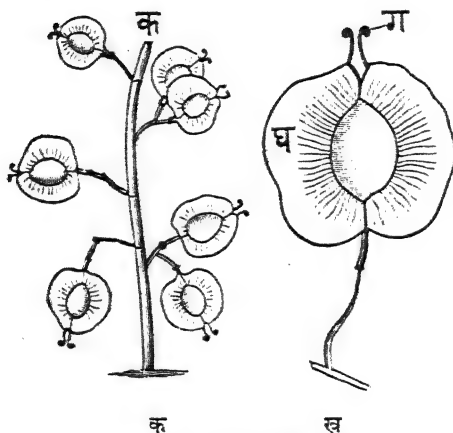
क—बीज ; ल—पंख ।

वना है । पंखके होनेसे फलका आयतन बढ़ता है, जिससे फलीका हवामें तैरना सरल होता है ।

[Botany वनस्पति शास्त्र]

पंखको पकड़कर फलीको ऊपर फँकिये, तो फली चक्कर लगाती हुई गिरती है। पंख काटकर बीज-को ऊपर फँकिये तो बीज सीधा लम्बरूप धरती-पर गिरता है। वस, पंखके ही कारण फली हवा-में उड़कर दूर जाती है। आँधी चलनेके पश्चात् पलाशकी फलियाँ मुझे ऐसे स्थानोंमें मिली हैं, कि जहाँसे एक या डेढ़ मीलतकके घेरेमें पलाशका एक भी पेड़ नहीं था। अर्थात् फलियाँ डेढ़ मीलसे भी अधिक दूरसे आई थीं।

देखिये चित्र २। क में चिरहुलके फलोंकी



चित्र २—चिरहुलके फल

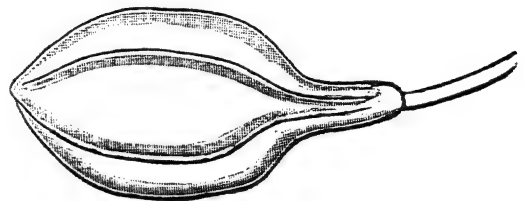
क—फलोंकी टहनी। ख—एक फल, ग—स्त्री केंसर, घ—पंख।

एक टहनी दिखाई है। ख में एक फल अलग दर्शाया है। लोग इन्हें बीज कहते हैं, परन्तु यथार्थमें ये बीज नहीं हैं—फल हैं। ग पर जो दो नोकें बताई हैं वे स्त्री-केंसरके (स्त्री-वास) अंश स्त्री-केंसर नलिका और नलिकाग्र (style and stigma) हैं। घ—यह बीजका पंख भालारके समान बीजके चारों ओर लगा है। फलके बीचका हिस्सा डब्बीके समान फूला हुआ पोला है। यह बीजको अपने भीतर रखता है। बीज आकार और स्वादमें चिरौंजीके समान लगता है। लड़के इसे बड़े प्रेमसे बीन बीन कर खाते हैं। पंखदार फल सा-

धारण हवा चलनेसे अपने पेड़को नहीं छोड़ते, परन्तु प्रचण्ड हवा चलनेसे वे अपने पेड़से अलग होकर हवामें उड़ने लगते हैं और आसानीसे उड़ते उड़ते बड़ी दूर निकल जाते हैं।

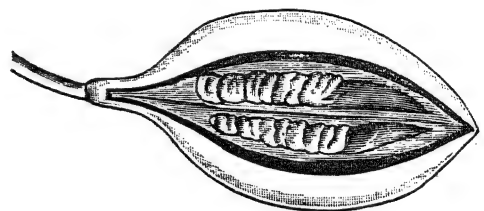
कुछ वनस्पतियोंके फल नहीं, किन्तु बीज ही पंखदार होते हैं, जैसे वैचांदीके बीज। इनका आकार और रंग-ढंग ठीक चिरहुलके फलोंके समान होता है। चिरहुलके फलमें ग स्थानमें जो स्त्री-वासके शेषांश बताये गये हैं, वे उनमें नहीं पाये जाते। वैचांदीका फल तिखूटा होता है और प्रत्येक खंडमें प्रायः दो दो बीज रहते हैं।

चित्र ३ में मचकुन्दका फल दर्शाया है;



चित्र ३—मचकुन्दका फल।

चित्र ४ में फटे हुए फलकी एक कली बीजों



चित्र ४—मचकुन्दके फलके भीतरके बीज।

समेत दर्शाया है। देखिये, छप्परमें जिस प्रकार घासके पूले व खपरे एकके ऊपर एक लगे रहते हैं, उसी प्रकार बीज भी एकके ऊपर एक लगे हैं। एक बीजका पंख अन्य बीजोंके नीचे दबा है। केवल अन्तिम बीजका पंख खुला है। चित्र ५ में एक बीज अलग दर्शाया है। घ—उसका पंख है, और

च अस्ली बीज है। मचकुन्दका फल लकड़ीके समान कड़ा है। उसमें न तो कोई स्वाद है, न सुगन्ध और न रंगकी कोई चटक मटक। भला, ऐसे नीरस फलोंके पास कोई भी जीव किस लालचसे



चित्र ५—मचकुन्दका बीज।

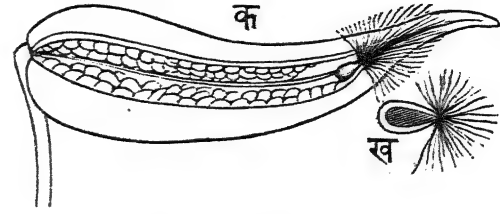
च—अस्ली बीज ; ख—पंख।

फटके, अर्थात् जीवधारियोंसे बीजोंके प्रवासमें सहायताकी आशा रखना व्यर्थ है, इसलिए इसने वायु रूपी अश्वको ही अपनी सवारी बनाई है। वैशाख मासमें जब धूप तेज़ीसे तपती है, तब मचकुन्दका फल फट जाता है। फटते ही फलके अन्तका बीज दरारमेंसे भाँक कर देखता है, कि मेरे लिए आब-हवा अनुकूल है या प्रतिकूल? इतनेमें वायु महाराज आकर उसे अपनी पीठपर बैठाकर लेजाते हैं, फिर दूसरा बीज भाँककर देखता है। इसी प्रकार सब ही बीज क्रमानुसार उड़ जाते हैं। इसमें न तो किसी प्रकारकी गड़बड़ होती है और न कभी आगे पीछेका कोई भगड़ा होता है।

इसी प्रकार से भा चीड़, केशोरीना, सरू आदि-के फल भी काष्ठवत कड़े और बीज पंखदार होते हैं। मुनगाके बीजोंमें भी छोटे छोटे तीन पंख लगे रहते हैं। वनअगीठा, मधुमालती आदि कई वन-स्पतियोंके बीज पंखदार होते हैं। तात्पर्य यह है कि कोई तो फल पंखदार होते हैं, और कोई बीज पंखदार होते हैं, एवं हवाकी सहायतासे अपना स्थानान्तर करते हैं।

कई एक बीजोंने अपने प्रवास-साधनके लिए रोआँकी योजना की है। चैत्र, वैशाखमें हवामें तैरते हुए अनेक बीज दिखाई देते हैं। बच्चोंको इनसे

बड़ा प्रेम होता है। अकौवेके फलकी परीक्षा कीजिये। (चित्र नं० ६)। फल सूखने पर फट

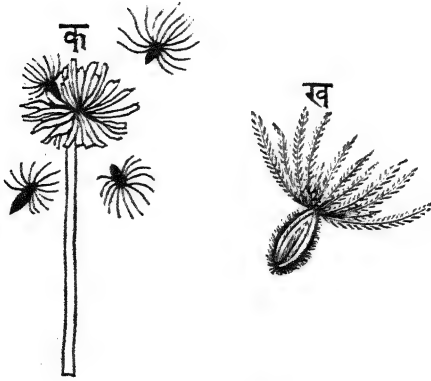


चित्र ६—अकौवेका फल।

क—चिरी हुई फली ; ख—एक रोएँदार बीज।

पड़ता है, बीचमें एक रीढ़ सी दीखती है, उसके दोनों ओर बीज सवारके भाँति बैठे हुए हैं। जिस प्रकार छप्परमें घासके पूले एक दूसरेको दावे रहते हैं, इसी प्रकार यह बीज एक दूसरेकी चोटी वा रोएँ दावे रहते हैं। फली फटनेपर पहले अन्तका बीज अपना सिर (चोटी) सन्दर्भसे बाहर निकालकर भाँकता है, मानो देखता है कि समय मेरेलिए अनुकूल है या प्रतिकूल? इतनेमें वायु रूपी अश्व उसे अपनी पीठपर बैठाकर उड़ा ले जाता है, फिर दूसरे बीजकी चोटी (रोएँ) बाहर आते हैं और यथा पूर्व वह भी उड़ जाता है। इस प्रकार यथा-क्रम बीज उड़ते जाते हैं। न किसी प्रकारकी गड़बड़ होती है और न आगे पीछेका कोई भगड़ा होता है। डूबते हुए जहाज़परसे बच्चे, स्त्रियाँ, प्रवासी लोग उनके पश्चात् मल्लाह और सबके अन्तमें कप्तानके उतरनेका नियम है; परन्तु गड़बड़ हो ही जाती है; पर बीजोंके उड़नेमें कभी किसी प्रकारकी गड़बड़ नहीं होती। चित्र नम्बर ६ में क अकौवेकी फटी हुई फली है और उसमेंसे एक बीज अपने रोएँ बाहर निकाले हुए है। खमें एक बीज अलग दर्शाया है, उसकी चोटीपर रोएँ हैं, और नीचे गुब्बारेके (parachute) डुककी (लंगर) भाँति बीज नीचे लटकता रहता है। इसके रोएँ तो सीधे हैं, परन्तु कई बीजोंके रोएँ शाखादार रहते हैं, जैसे (चित्र नम्बर ७) फूलनाके

बीजके। इसके रोपें शाखादार हैं। ख में बीज बढ़ाकर बतलाया गया है। इसी प्रकार वनजीरा, कुक-



चित्र ३—फूलनाका बीज।

रोंधा, वनगोभी, खरबेल आदि कई एक घास पातों तथा बेलों और पौधोंके बीज रोपेंदार होते हैं और हवामें तैरते हुए अपना स्थानान्तर करते हैं।

सारांश यह है कि-बीजोंका स्थानान्तर हवाके द्वारा दो प्रकारसे होता है।

(क) पंखों द्वारा—कोई कोई फल पंखदार होते हैं और कोई कोई बीज पंखदार होते हैं।

(ख) रोओं द्वारा—किसी किसी बीजके रोपें सीधे होते हैं और किसी किसीके शाखादार होते हैं।

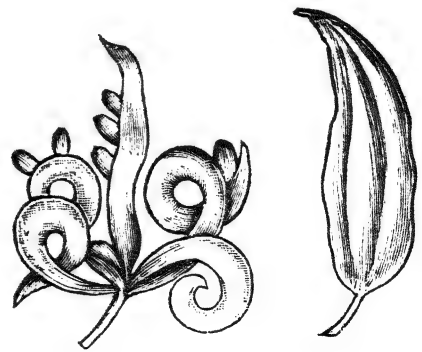
पंखदार बीजों एवं फलोंको उड़ानेके लिए तेज़ हवाकी आवश्यकता है। उँचाईपर हवाका वेग अधिक होता है, इसीलिए पंखदार बीज वा फल ऊँचे पेड़ोंमें ही, जैसे—पलाश (छेवला), मचकुन्द, चीड़, केशोरीना, सेभा इत्यादिमें ही, पाये जाते हैं। रोपेंदार बीजोंको उड़ानेके लिए मुखकी फूंक ही बस है। पृथ्वीके धरातलके पासकी वायु सदैव धीमी चलती है, इसलिए घास, पात आदि कुछ वनस्पतियोंमें रोपेंदार बीज रक्खे हैं।

कुछ वनस्पतियोंने अपने बीजोंके प्रवासके लिए पानीकी सवारी पसन्द की है। इसका सबसे

उत्तम उदाहरण नारियल है। इसमें नरेटीके बाहर जटाकी एक मोटी पुर्त होती है जो भीतर पानीका प्रवेश नहीं होने देती। यही कारण है कि नारियल महीनों पानीमें पड़ा रह कर सड़ता और गलता नहीं किन्तु मोलौतक बहकर अन्य टापुओंमें चला जाता है। इसी प्रकार सुपारीके फलका भी हाल है। पानीके किनारे कौहेके पेड़ बहुत जमते हैं। इसके बीज पानीमें बहते बहते बहुत दूरतक चले जाते हैं। वृत्ताकारमें इसमें पाँच पंख होते हैं, जिनमें गोंदसा एक पदार्थ रहता है। मध्यमें काठकी कड़ी सन्दूक रहती है, जिसमें न. कशेके समान लपेटा हुआ बीज रहता है। यह पानीमें १० या १२ दिन तक पड़ा रहकर जमता नहीं और इतना अवकाश पाकर पानीमें लम्बी यात्रा कर डालता है।

कमलका बीज अपनी यात्रामें हवा और पानी दोनोंका आश्रय है। फल पकनेपर बीज अलग होते हैं, उनमें खभावतः हवाका एक बुल-बुला चिपका रहता है। उसीके आधारसे वह पानीमें तैरता है। वायुके हिलकोरेसे जलकी तरंगोंके साथ दूरतक चला जाता है और जहाँ कहीं बुलबुला फूट जाता है वहीं बीज जल-मग्न होकर तलीमें पहुँचता और जमता है।

कई एक बीजोंने अपने स्थानान्तरके लिए किसीका भरोसा न करके यह काम अपने ही सिर-पर उठाया है, जैसे कि तिवड़ी (balsam) इत्यादि ने।

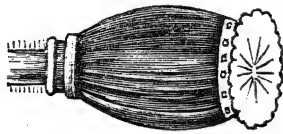


चित्र ४—तिवड़ीकी फली।

इसकी फलीको पकनेपर स्पर्श काजिये तो छूतेही मानो वह क्रोधित होकर अपने बीजोंको यहाँ वहाँ फेंक देती है और पल्लोंको ँंठा लेती है (देखिये चित्र ८) वैशाख मासमें दोपहरके समय यदि रूसेके वनमें कोई जावे तो चटचटका शब्द आता है । ध्यान पूर्वक देखनेसे रूसेकी फलियाँ चटकतीं और बीजोंको दूर फेंकती हुई मालूम होती हैं । फलीके पल्लोंके जोड़में कमानी सी लगी रहती है, और जब पल्ले अलग होते हैं तो बीज दूर उचट जाता है । इसी प्रकार अंडी, खटुवा और अनेक बीज उचट उचट कर दूर गिर जाते हैं ।

दो रूलें लीजिये और उनके बीचमें कुछ मटर या घुमची रखकर रूलोंके दोनों सिरे दबाइये तो क्रमशः एक एक मटर या घुमची उचटेगी । ठीक इसी प्रकार अरहर, उड़द, मूंग, मटर, बर-बटी आदिकी फलियाँ जब सूख जाती हैं तब उनके पल्ले तन जाते हैं और पल्लोंके दबावसे बीज उचट जाते हैं ।

राई और सरसोंकी फलियाँ नीचेसे ऊपरकी ओर फटती जाती हैं और पल्लोंके कुछ लचीलेपनके कारण बीज दूर उड़ जाते हैं ।

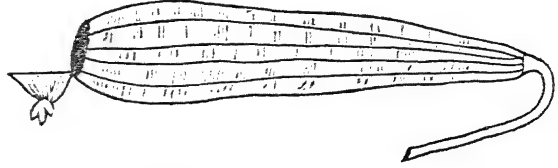


चित्र ६—पोस्ताका फल

पोस्ताके (garden-poppy) फलकी बनावट जेलखानेके पहरेवालेकी मीनार (watch-tower) के सदृश होती है (चित्र नं० ६) । इसमें चारों ओर छोटे छोटे छेद वा खिड़कियाँ हैं । फल जब पृथ्वीपर ढरकता जाता है तो उसके बीज क्रमसे एक एक गिरते जाते हैं, अर्थात् सबके सब एक स्थानपर नहीं गिरते ।

तुरई, फतकुलीके (रिरुवा) छोरपर एक ढक्कन सा होता है जो सूखनेपर निकल आता

है और जैसे जैसे फल ज़मीन पर ढुलकता जाता है बीज वैसे वैसे गिरते जाते हैं । (चित्र नम्बर १०)



चित्र १०—फतकुलीका फल ।

सारांश, कई बीज स्फोटक होते हैं, जैसे अंडी, रूसा, तेवरइया, और कई बीज एक एक करके क्रमशः गिरते जाते हैं, और अनेक फलीके पल्लोंके लचीलेपनसे अथवा ँंठनेसे दूर फेंके जाते हैं ।

बीज परम्पराका नियम

[ले० करमनारायण, एम. एस. सी.]

माता पितासे सादृश्य



ज्ञानिक खोजमें कदाचित् सबसे अधिक रोचक प्रश्न बीज परम्पराका प्रश्न है । सब लोग अपने देख भावसे जानते हैं कि संतान बहुधा माता पिताके साथ रङ्ग रूप तथा गुण और स्वभावमें बहुत मिलती जुलती है । कई बच्चे अपने पिताके सदृश होते हैं और कई माताके सदृश, परन्तु कईयोंके गुण, कर्म और स्वभाव माता और पिता दोनोंसे मिलते हैं । यह बातें सर्व साधारणको मालूम हैं और इन्हीं बातोंके जाननेपर हमारे यहां कई कहावतें हैं जैसे—

मांपर पूत, पितापर घोड़ा ।

बहुत नहीं, तो थोड़ा थोड़ा ॥

नोट—परिषद्के १६ जनवरीके अधिवेशनमें अध्यापक करमनारायण, एम. एस. सी ने इसविषयपर सचित्र व्याख्यान दिया । उसका ही उल्लेख 'विज्ञान' के पाठकोंके विनोदार्थ यहां पर, किया जाता है । गो० भा०

Heridity बीज परम्परा]

इनसे विदित होता है कि हम लोग इस बीजपरम्पराके नियमसे थोड़े बहुत अभिन्न हैं।

माता पितासे भिन्नता

पहलेसे ही हमें स्मरण रखना चाहिए कि माता पिता और संतानमें सदृशताके नियमके साथ ही एक और भी नियम है जो इसके ठीक विपरीत है और वह यह है कि माता पिता और संतानमें भेद भी अवश्य ही होता है। संतान आपसमें तथा माता पिताके साथ सब बातोंमें कभी नहीं मिलती। दो सगे भाई यद्यपि आपसमें प्रायः बहुत मिलते जुलते हैं, परन्तु उनमें हम विभेद कर सकते हैं। हमारी आँख जहां उनमें सदृशता देखती है, उसके साथ ही उनके विपरीत गुणोंको भी मालूम करती है। प्रायः हम कहा करते हैं कि इन दो भाईयोंकी शकल तो बहुत मिलती है परन्तु एकमें यह गुण है और दूसरेमें नहीं। सदृशताके साथ हमें भेद भी भट्ट ही प्रतीत हो जाता है और इसी भेदके द्वारा हम एक भाईको दूसरेसे पहचानते हैं। प्रश्न अब यह है कि कहाँ तक सदृशताका नियम काम करता है और कहाँ से भेद होना आरम्भ होता है। माता पिताके गुण और स्वभाव संतानमें किस प्रकार बाँटे जाते हैं, और एक ही माता पिताके बच्चोंमें भेद कैसे हो जाता है। साथ ही यदि हो सके तो हमें यह भी मालूम करना है कि कौन ऐसा कारण है जिसके द्वारा सदृशता और भेद उत्पन्न होते हैं।

इन प्रश्नोंका उत्तर जानना हमारेलिए कई कारणोंसे लाभकारी है। मानुषी ज्ञानकी वृद्धिके सिवाय इन प्रश्नोंके उत्तरपर हर एक व्यक्तिके जीवनका एक न एक अंश निर्भर है और हमारे सामाजिक नियमोंपर भी जैसा मैं आगे चलकर कहूँगा इनसे बहुत प्रकाश पड़ता है।

सदृशता और भिन्नताके उदाहरण

पहले पहल मैं आपके सामने थोड़ेसे उदाहरण पेश करना चाहता हूँ जिनसे आपको विदित

हो जायगा कि माता पिताका विवरण क्या है और वह संतानतक कैसे पहुँचता है।

(१) साधारण अवलोकनकी बात है कि एक लम्बे मनुष्यके बच्चे बहुधा एक छोटे मनुष्यके बच्चोंकी अपेक्षा अधिक लम्बे होते हैं, परन्तु हमें इस बातका भी ध्यान रखना है कि सब बच्चोंकी लम्बाई एक जैसी नहीं होती। कोई बच्चा इस अपने लम्बे पितासे भी अधिक लम्बा होगा, कोई पिताके बराबर और कोई पितासे छोटा होता है। यद्यपि इन बच्चोंकी लम्बाईमें भेद होता है, परन्तु सबकी लम्बाईको हम एक क्रममें लिख सकते हैं, पहले सबसे लम्बा, फिर उससे छोटा और अन्त में सबसे छोटा। सबसे लम्बे और सबसे छोटेके बीचमें हर एक क्रमके बच्चे विद्यमान हैं।

इसी प्रकार यदि एक लम्बा पुरुष एक छोटी स्त्रीके साथ विवाह करे तो उनकी संतान न तो सारीकी सारी पिताके समान बिलकुल लम्बी ही होगी, न माताके समान सारी छोटी ही होगी, और न ऐसा होगा कि ६ बच्चोंमेंसे आधे बहुत लम्बे और आधे बहुत छोटे होंगे। परन्तु यहां भी छोटेसे बड़ेतक एक क्रममें उनकी लम्बाई होगी। इन दोनों उदाहरणोंमें संतानका विरसा एक जैसा है और वह शरीरकी लम्बाई है।

(२) दूसरी प्रकारका विरसा जिसका मैं वर्णन करता हूँ, वह जीवोंकी उपजातियोंके आपसमें संयोग होने से मिलता है। आप जानते हैं कि कुत्तोंकी कई किस्में होती हैं—शिकारी, ताज़ी कुत्ता, घरेलू कुत्ता इत्यादि। कबूतर भी लक्का, लोटन, इत्यादि कई प्रकारके होते हैं, इनको हम उपजातियाँ कहते हैं। कुत्ता या कबूतर एक जाति है और भिन्न भिन्न प्रकारके कुत्ते और कबूतर उपजातियाँ हैं। इसी प्रकार एक विशेष प्रकारके कुकड़की दो उपजातियाँ होती हैं। एक उपजातिका रंग सफ़ेद और दूसरीका काला होता है। यदि एक सफ़ेद कुकड़का संयोग एक काले

कुक्कटके साथ किया जाय, तो इनके अण्डोंमेंसे नीले कुक्कट निकलते हैं। अर्थात् न वह माता-से मिलते हैं और न पितासे, एक नए रंग की उपजाति बन जाती है। परन्तु यदि अब इन नीले कुक्कटोंको अलग करके आपसमें फलने फूलने और बढ़ने दें, तो पता लगता है कि इनकी संतान-में तीन प्रकारके कुक्कट उत्पन्न होते हैं—श्वेत, काले और नीले। यह दूसरी प्रकारका विरसा है और कुछ अद्भुतसा मालूम पड़ता है। इसका हम आगे चलकर वर्णन करेंगे।

(३) तीसरे प्रकारके विरसेका उदाहरण दौड़नेवाले घोड़ोंमें मिलता है। आप जानते हैं कि बहुधा सब नगरोंमें घुड़दौड़ होती है। उसके लिए लोग अपने घोड़ोंको महीनों और वर्षों साधते और दौड़ाते रहते हैं। कईयोंको दौड़ने-वाले घोड़े रखनेका शौक होता है, और वह इस बातका यत्न करते रहते हैं कि उनके घोड़ोंकी चाल बढ़े। यह लोग हमेशा बहुत तेज़ दौड़ने वाले घोड़ोंका बहुत तेज़ दौड़नेवाली घोड़ीके साथ जोड़ा मिलाते हैं और प्रायः जो संतान उत्पन्न होती है वह अच्छी, सुन्दर और तेज़ दौड़ने वाली होती है। परन्तु कभी कभी ऐसा हो जाता है कि संतानमेंसे एक ऐसा घोड़ा निकल आता है, जो अपनेमाता पितासे गुणोंमें बिल्कुल ही उल्टा होता है—बहुत भद्दा, न देखने में अच्छा और न भागने में अच्छा। इसे प्रत्यावृत्ति (reversion) कहते हैं। यह घोड़ा वास्तवमें अपने किसी पूर्वजसे जा मिलता है।

(४) कई लोग वर्णान्ध होते हैं। नीले, लाल इत्यादि रङ्गोंको नहीं पहचान सकते। देखा गया है कि वर्णान्ध पिताकी संतान वर्णान्ध नहीं होती, परन्तु उसके दुहिते वर्णान्ध होते हैं। दुहितियाँ अच्छी भली होती हैं। वर्णान्धताकी बीमारी नरों-में होती है परन्तु नारियोंके द्वारा बांटी जाती है।

इन उदाहरणोंसे प्रतीत होगा कि विरसे

विविध प्रकारके हैं और कई प्रकारसे संतानमें बाँटे जाते हैं। साथ ही हमें यह भी मालूम होता है कि सदृशता तथा भेदकी जांच करते समय हमें जीवोंके पृथक् पृथक् लक्षणका ध्यान रखना चाहिये।

सन्तानोत्पत्ति कैसे होती है।

विरसा तथा सदृशता और भेदके विषयपर विचार करनेसे पहले मैं थोड़े शब्दोंमें यह बतलाऊंगा कि उच्च जन्तुओंमें संतानोत्पत्ति किस प्रकार होती है। सब जानते हैं कि नर व नारीके संयोगसे सन्तान उत्पन्न होती है। इस संयोगमें आवश्यक बात नरके वीर्यका नारीके (रज) अण्डके साथ मिलाप है। यदि नरके वीर्यकी सूक्ष्म-दर्शक यंत्र (Microscope) द्वारा परीक्षाकी जावे तो हमें विदित होगा कि द्रवमें छोटे छोटे पूँछ-वाले जीवसे तैरते फिरते हैं, जिनको वीर्याणु कहते हैं। संतानोत्पत्तिमें पुरुषका हिस्सा केवल यह वीर्याणु ही हैं। नारीके पेटमें एक अण्डाशय होता है जिससे समय समयपर अण्ड निकलते रहते हैं। स्त्रीके अण्डाशयसे हर महीने ऋतुकालके समय अण्ड (रज) निकलते हैं और अंड नलीके द्वारा नीचेकी ओर यात्रा करते हैं। थोड़ी ही यात्रापर स्त्री पुरुषके संयोगसे कई वीर्याणु अंड-नलीमें ऊपरकी ओर चढ़ते हैं। एक वीर्याणु एक अंडसे मिल जाता है और गर्भाधान हो जाता है। गर्भाशयमें अंड आकर पुष्टि पाता है, बढ़ता है और बढ़ते बढ़ते बच्चा बन जाता है। पुरुषका वीर्याणु तथा स्त्रीका अंड परिमाणमें बहुत ही छोटे होते हैं, नेत्रमात्रसे तो दिखाई ही नहीं देते। केवल सूक्ष्म-दर्शकसे ही दिखाई देते हैं। इस विधिसे यह प्रतीत हो गया होगा कि बच्चा तथा पहले उसका मूलतत्त्व एक सूक्ष्म अंड और वीर्याणुके मेलसे बनता है। बीज परम्पराके नियमको समझनेके लिए हमें इस बातका स्मरण रखना चाहिये कि बच्चा यदि अपने पिताके लक्षण ग्रहण

करता है तो वह वीर्यके द्वारा और यदि माता के ग्रहण करता है तो अंडके द्वारा।

बीजपरम्पराका नियम (Heredity)

पहली प्रकारका विरसा जिसका मैंने वर्णन किया है वह यह था कि साधारण तौरपर एक लम्बे पिताकी सारी संतान सर्वदा ठीक उतनी ही लम्बी नहीं होती, कई वच्चे पितासे कम लम्बे और कई अधिक लम्बे होते हैं। परन्तु सबकी लम्बाई-सबसे लम्बेसे लेकर सबसे छोटे तककी—एक लगातार क्रममें लिखी जा सकती है। एक मनुष्यके बहुधा ५ या ६ वच्चे होते हैं और भेदका अनुमान करनेकेलिए यह संख्या थोड़ी है, इसलिए एक ही जातिके बहुतसे जीवोंके लक्षणों की परीक्षा की जाती है। केम्ब्रिज विश्वविद्यालयमें (Cambridge university) ४४२६ विद्यार्थियोंकी लम्बाईको माप की गयी थी और निम्नलिखित चित्रमें इस मापका नतीजा दिखाया गया है*।

मूलरेखा (base line) पर इंचोंमें लम्बाई लिखी हुई है और लम्बरेखा पर (vertical line) विद्यार्थियोंकी संख्या है। इस वक्र* (curve) से विदित है कि २०० के लगभग विद्यार्थियों की लम्बाई ६६ इंच थी और बाकीकी इससे कम या अधिक थी। बहुत थोड़े विद्यार्थी ऐसे थे जिनकी लम्बाई ६२, ६३ या ६४ इंच जितनी थोड़ी हो, और इसी प्रकार ७३, ७४ या ७५ इंच जितनी बहुत लम्बाईवाले भी बहुत थोड़े थे। वक्रको पढ़ते हुए ज्यों ज्यों हम मध्यममान (औसत average) ६६ इंचकी लम्बाईके निकट जाते जाएं त्यों त्यों विद्यार्थियोंकी संख्या भी बढ़ती जाती है और सबसे अधिक संख्या (२००) उन विद्यार्थियोंकी है जिनकी लम्बाई मध्यममान ६६ इंच है। लम्बाईके इस वक्रसे दो बातें स्पष्ट हैं। एक तो यह कि यदि हम लम्बाईके लक्षणको लेकर बहुत सारे मनुष्योंकी परीक्षा करें तो

उनमेंसे बहुतसी संख्याकी लम्बाई मध्यममान होगी और दूसरी बात यह कि ज्यों ज्यों इस औसतसे न्यूनता तथा अधिकताकी ओर जावें तो क्रमशः मनुष्योंकी संख्यामें घटती होती जाती है। इस उदाहरणसे मनुष्योंमें परस्पर भेदका अनुमान हो सकता है। इस प्रकारके भेदको 'निरन्तर भेद' (continuous variation) कहते हैं। क्योंकि भेदकी राशि एक लगातार क्रममें लिखी जा सकती है। इस प्रकारके व्यक्तिगत भेद बहुधा सब जीवोंमें ही पाए जाते हैं।

कई मनुष्योंमें हाथकी पांच उँगलियोंके स्थान छः होती हैं। सरसोंके फूलकी साधारण तौरपर चार पल्लड़ियां होती हैं, परन्तु कई फूल ऐसे देखने में आते हैं जिनकी पांच पल्लड़ियां होती हैं। यह दो उदाहरण 'विच्छिन्न भेद' के (discontinuous variation) हैं। इनमें भेद थोड़ा थोड़ा नहीं परन्तु बड़ी बड़ी छलांगें हैं।

कहा जाता है कि अधिक गुणवान मातापिताकी संतान कई बार बहुत साधारण सी होती है, और साधारण मातापिताकी संतान कई बार बहुत गुणी निकल आती है। श्रोतागण अपने अनुभवसे इस कथनके कई उदाहरण जानते होंगे। पुराने ग्रंथकारोंने भी इस बातपर ध्यान दिया है और कहा है कि परिवारोंमें विशेष उच्च-गुण पीढ़ी दर पीढ़ी घटते जाते हैं और वापदादाकी अपेक्षा संतान बहुत अधम दरजेकी निकलती है। परन्तु हमें यह भी स्मरण रखना चाहिए कि कई बार संतान वापदादासे बहुत अधिक गुणी भी होती है। सर फ्रैंसिस गाल्टनने (Sir Francis Galton) १५० परिवारोंके लक्षणोंकी परीक्षाकी और 'संतानप्रत्यावर्तन' (filial regression) नामक नियम स्थापित किया है और वह यह है कि संतानकी प्रवृत्ति या झुकाव प्रायः जातिकी मध्यमताकी ओर रहता है। मातापिता चाहे बहुत गुणी हों अथवा निर्गुण हों, संतानका झुकाव जातिके मध्यममान गुणोंकी ओर होगा।

*यह ग्राफ उचित समयपर न बन सका अगले अङ्कमें दिया जायगा। गो. भा.

यदि जासिकी मध्यममान लम्बाई ६६ इंच है तो ६२ या ६३ इंच लम्बाईवाले मातापिताकी संतान ६२ या ६३ इंच नहीं होगी परंतु उस संतानकी प्रवृत्ति ६६ इंचकी और होगी और इसी प्रकार ७४ या ७५ इंचवाले मातापिताकी संतानका भी भुकाव ६६ इंचकी और ही होगा। यह नियम जिसके अनुसार संतानकी प्रवृत्ति मध्यमताकी और होती है किसी गुणके पूर्ण संक्रमणमें बहुत वाधक है। बहुत गुणवान मातापिताकी संतानमेंसे थोड़े ही बच्चे गुणी निकलते हैं बाकीके मध्यम दर्जेके ही होते हैं। वास्तवमें मातापिता जितने अधिक गुणी होंगे, उतनी ही सम्भावना संतानकी मातापिताके समान गुणी होनेकी कम होगी। इस सौभाग्यकी सम्भावना तो बहुत ही कम होगी कि उनकी संतान मातापितासे अधिक गुणी निकले।

(असमाप्त)

आवश्यकताका परिणाम

[ले० गोपालस्वरूप भार्गव]

इस समय जर्मनी मित्रराष्ट्रोंकी फ़ौजों और जहाज़ोंसे परावेषित है। उसकी रसद विलकुल बंद है। न माल जर्मनीसे अन्य देशोंको जाने पाता है, न वहांसे जर्मनीमें आने पाता है। इस कारण बहुत सी चीज़ोंके बनानेकी सामग्री ही जर्मनीमें नहीं मिल सकती। कपड़ा बनानेकेलिए रुई और सन चाहिए, जो भारतसे जाया करते थे। लम्पोंमें जलानेकेलिए रूस और अमेरिकासे तेल नहीं पहुंचने पाता। इसी प्रकार कोयला, पेट्रोल इत्यादिकी भी जर्मनीमें बड़ी कमी है।

“पर क्या बाहरसे माल आना बंद होनेके कारण जर्मनीमें युद्ध सामग्री अथवा अन्य आवश्यक वस्तुओंका बनना रुक गया है?” साइन्टिफ़िक अमेरिकनके एक लेखसे मालूम होता है कि जर्मनोंने उन सब पदार्थोंके स्थानपर जो वे विदेशोंसे

मंगाया करते थे, स्वदेशमें होनेवाले पदार्थोंका उपयोग करना आरम्भ कर दिया है।

(१) मिट्टीके तेलके स्थानपर अब वहां केवल कारवाइड काममें लाया जाता है। पुरानी तेलकी लम्पोंमें केवल एक नया मुहरा (Burner) लगा देनेसे ही उनमें कारवाइडसे काम लिया जा सकता है।

(२) कारवाइडसे जब ऐसेटिलीन बन चुकती है तो एक प्रकारकी राखसी बच रहती है। वास्तवमें यह अशुद्ध चूना होता है। जबसे जर्मनीमें मिट्टीके तेलकी जगह कारवाइडका प्रयोग होने लगा, तबसे यह राख भी बहुत पैदा होने लगी। अतएव इसका कोई उपयोग निकालनेकी फ़िक्र वहांके इंजीनियरोंको हुई। उन्होंने शीघ्र ही यह मालूम कर लिया कि यदि इस पदार्थमें ४० % रेत मिला दी जाय तो बहुत अच्छा सीमेंट तैय्यार होता है, जो जल्दी सख्त भी हो जाता है और पत्थरोंको जकड़ भी देता है।

(३) कोयलेके दमघोट तपानेके (destructive distillation) उपरान्त भपकेमें एक ठोस पदार्थ बच रहता है जिसे ‘पिच’ कहते हैं। अभीतक यह केवल सड़कोंकी कुट्टाईमें काम आता था, पर जर्मनोंने इसको ईंधनकी तरह प्रयोग करनेकी सुगम रीति निकाल ली है। पिचको पीसते हैं। उसके भुरभुरे होनेके कारण प. सनेमें बहुत परिश्रम नहीं करना पड़ता। भट्टियोंमें दबी (compressed) हुई वायुकी सहायतासे इसे भौंकते हैं। इसकी तापोत्पादक शक्ति (calorific power) कोयलेसे कहीं बढ़ चढ़ कर है। अशुद्ध मिट्टीके तेलके बराबर ही इसे उपयोगी समझना चाहिए। इसके जल चुकनेके उपरान्त बहुत थोड़ी राख बचती है। इस लिहाज़से भी इसके जलानेमें बड़ी सुविधा है।

ठोस पिच घरोंमें भी काम आ सकती है। इसको पीसकर कोक-उच्छिष्टके (coke waste)

साथ मिला ईंट बना लेते हैं, जो बड़ी आसानीसे चिमनीदार चूल्होंमें जलाई जा सकती हैं।

यह विचार करते हुए कि जर्मनीमें कोयला कितना कम मिलता होगा, हम इन नए आविष्कारोंका महत्व समझ सकते हैं, क्योंकि यह पदार्थ (पिच और कोक) कोयलेका प्रयोग करनेपर बच रहते थे और इन आविष्कारोंके पहले फेंक दिये जाते थे। इन्हींका प्रयोग करके अब जर्मन कोयलेकी कितनी बचत कर लेते हैं !

(३) वेलजियम देशान्तर्गत सेरेंग (Seraing) नगर जवसे जर्मनोंके हाथ आया, तबसे वहांके कारखाने कोकरिल वर्क्सकी (Cockerill works) धोंकनी-भट्टियोंमें (वह भट्टियां जिनमें धोंकनी द्वारा वायु पहुंचाई जाती है Blast furnaces) कोयलेकी जगह डामर जलाई जाती है। २८ मन लोहा तैयार करनेमें ३॥ मनके लगभग डामर जलती है। तीन मासमें इन भट्टियोंमें २१५ घनमें ५६००० मन लोहा तैयार किया गया है।

(४) रस्सीकी आवश्यकता सभी कामोंमें पड़ती है। कारखानोंमें भी बलके इधर उधर लेजानेके लिए (Transmission of power) भी बड़े बड़े रस्सोंकी जरूरत होती है। जर्मनीमें युद्धके पहले रस्से सनके बनाये जाते थे, जो गरम मुल्कोंसे मंगाया जाता था, पर अब सन जर्मनीमें नहीं पहुंचने पाता। इस कारण जर्मनोंको किसी ऐसी वनस्पति ढूंढ़ निकालनेकी फ़िक्र हुई, जिसका रेशा रस्सी बनानेके काम आ सके। थोड़े दिन उनकी ऐसी अवस्था रही, जैसी उस बालककी होती है, जो पतङ्ग तो उड़ाना चाहता हो, पर उसके पास डोर बहुत छोटी हो। हालमें उन्होंने एक योग्य वनस्पतिको तलाश कर लिया है और इसके तन्तुओं से रस्सी बनाना भी आरम्भ कर दिया है।

(६) पहननेके कपड़ोंके बनानेमें भी उनको ऐसी ही कठनाइयोंका सामना करना पड़ा, पर अब वे (Thistle) राम वांसके रेशेसे कपड़ा बनाने लगे हैं। पहले उनको गूदेसे रेशा अलहदा करनेमें

बड़ी कठिनाई पड़ी। नमकके तेज़ाबका (Hydrochloric acid) प्रयोग रेशा अलहदा करनेमें किया गया, पर इसके प्रभावसे रेशा चटखना हो जाता था और बुझा मुश्किल था। एक जर्मन रासायनिकने इस मुश्किलको भी दूर कर दिया और अब राम वांसके रेशेसे वारोक, मज़बूत, चमकीला और मुलायम कपड़ा बनाया जाता है।

(७) जूते, काठी, इत्यादि चमड़ेकी चीज़ें बनानेमें चमड़ेकी खुर्चन बहुत निकलती है। पहले यह फेंक दी जाया करती थी, पर अब इससे बड़ा अच्छा खाद तैयार होने लगा है। साथ ही साथ इससे २० % टेनिन भी निकाल लेते हैं। इस प्रकार इससे दुहरा लाभ उठाकर, जर्मन इस आविष्कारसे बड़े प्रसन्न हैं।

ऊपर दिये हुए उदाहरणोंसे हमको मालूम होता है कि आवश्यकता मनुष्यको क्या क्या सिखा देती है। जब तक जापान, अमेरिका, प्रभृति देश हमारे लिए अच्छेसे अच्छे कपड़े, वरतन, सुई, खिलौने, मशीनें इत्यादि चीज़ें बना वनाकर भेजते हैं और हमतक यह चीज़ें पहुंचती हैं, तबतक हम लोगोंकी शिल्प व्यवसायमें किसी प्रकारकी उन्नति होना असम्भव है। कोई समय था जब भारतसे मलमल, गलीचे, रेशमी कपड़े बन बनकर आज़ल देश, फ़्रांस, जर्मनीको जाया करते थे। जब इन देशोंकी गवर्मेंटोंको अपने यहांकी शिल्प व्यवसायकी उन्नति करना अभीष्ट हुआ, तब उन देशोंमें भारतसे माल आना बन्द कर दिया। सुना जाता है कि एक बार किसी लेडोपर भारतका बना हुआ रुमाल लिये हुए गिरजामें जानेके कारण कई सौ पाऊण्ड जुर्माना हुआ था। ऐसा प्रयत्न करनेसे इन देशोंकी उन्नति हुई !

अङ्कगणितकी शिक्षा

[ले० शतीशचन्द्र घोषाल, बी. एस-सी., एल-एल. बी.]

१६, २६, ४६ इत्यादि संख्याओंसे गुणा करनेकी विशेष रीति

इसी प्रकार २६, ३६ इत्यादि संख्याओंसे गुणा करनेमें यह रीति लाभ कारी है।

उदाहरण— ४६=१को ६६से गुणा करो।

$$\begin{array}{rcl} \text{रीति—} ६६ & \text{यहांपर } ४६=१ \times ६६ & \\ ४६=१ & = ४६=१ (७०-१) & \\ ३४=६७० & = ४६=१ \times ७० & \\ ३४३६=६ & - ४६=१ & \end{array}$$

अतएव गुण्यको १से और ७०से गुणा किया और दोनों गुणनफलोंका अन्तर निकाल लिया। गुण्यको इस प्रकार लकीरके नीचे लिखनेसे यह फायदा है कि १ से गुणा करनेपर उसे दुबारा नहीं लिखना पड़ता। इसी प्रकार ३६=४०-१; ८६=८०-१, इत्यादि।

बीज गणितके नियमोंका उपयोग

गुणाके प्रश्नोंमें यदि धीरे धीरे बालकोंको बीजगणितके नियमों, अथवा गुरोंका जैसे $(अ+ब)^2 = अ^2 + २अब + ब^2$; तथा $अ^2-ब^2 = (अ+ब)(अ-ब)$, सिखलाया जावे तो उन्हें बड़ी उत्तेजना मिलेगी। परन्तु यह बात याद रखना चाहिये कि बालक इन नियमोंको सिर्फ मोटी दृष्टिसे काममें लावें।

भागका शुरू शुरूमें कौनसा मतलब बताया जावे

भागका सबसे सरल मतलब यह है कि दी हुई चीज़ोंको इतने आदमियोंमें बांटो। यह मतलब 'भाग' के शब्दार्थपरसे ही बताया जा सकता है। भागका मतलब ही बांटनेका है। भागका दूसरा मतलब जिसमें बार बार घटानेका विचार किया जाता है भागके प्रश्न करनेमें काम आता है।

Teaching शिक्षा]

ज्यों ही बालक भागका पहिला अर्थ अच्छी तरह समझ लें, भागका यह दूसरा अर्थ उन्हें बताया जाय। जिस प्रकार बालकोंको गुणाका अर्थ बार बार जोड़ना समझानेमें आसानी हुई थी इसी प्रकार उन्हें भागका दूसरा अर्थ समझानेमें आसानी होगी। भागका तीसरा अर्थ यह है कि वह गुणाका उल्टा है। यह अर्थ जबतक कि विद्यार्थी भागके पहिले दोनों अर्थ अच्छी तरह न समझने लगें, बताना ठीक न होगा। भागके सवाल लगानेमें इस अर्थके जान लेनेसे सुगमता होती है, इसलिए इस अर्थको पहिले दोनों अर्थोंके समझ चुकनेपर बतलाना चाहिये।

गुणाके विवरणमें हम बता चुके हैं कि पहाड़ोंका अभ्यास कराते समय बालकोंसे $१ \times ६ = २४$, $१ \times ५ = ५५$ इस प्रकारके प्रश्न पूछे जायें। यथार्थमें ऐसे प्रश्नोंका उपयोग भाग सिखाते समय भली भांति मालूम हो जाता है। गुणन फल, और गुण्य अथवा गुणकमेंसे कोई एक दिये जानेपर दूसरेका निकलवाना भागके शुरूमें बहुत उपयोगी है।

भागका पहिला और दूसरा मतलब

२० पेंसिलें ले लो। विद्यार्थियोंसे कहो कि ये २० पेंसिलें पहिली बेंचके ५ विद्यार्थियोंमें बराबर बराबर बांटना है। बताओ हरएकको कितनी पेंसिलें मिलेंगी?

अब पांचों विद्यार्थियोंको एक एक पेंसिल दे दो। विद्यार्थियोंसे पूछो कितनी पेंसिलें दे दीं? ७० ५. कितनी बाकी बचीं? ७० १५. अब एक एक पेंसिल पांचोंको फिर दे। कितनी और दे दीं? ७० ५, अब कितनी बचीं? ७० १०. इसी प्रकार फिर एक एक पेंसिल देकर पूछो कितनी बचीं, निदान जब कुछ न बचे तब तबतेपर इस भांति लिखो—

टेबलपर कुल पेंसिलें थीं	२०
पहिली बार दी गईं	५
विद्यार्थियोंके पास इस समय कितनी पेंसिलें हैं? ३० एक एक।	वाकी रहीं १५ दुबारा दी गईं ५
इस समय कितनी हैं?	वचीं १०
३० दो दो	तिबारा दी गईं ५
अब कितनी हैं?	वचीं ५
३० तीन तीन	चौथी बार दी गईं ५
	वाकी रहीं? कुछ नहीं।

अब कितनी हैं? ३० चार चार

समझाना

अब पाठक बालकोंसे पूछें कि २० पेंसिलें ५ लड़कोंमें बराबर बराबर बांटनेका क्या मतलब हुआ। हमने बीस पेंसिलोंमेंसे पांच निकाल कर हरएक लड़केको एक एक दे दी, इस प्रकार हर समय पांच पांच पेंसिलें निकाल कर एक एक पेंसिल हरएक विद्यार्थीको देते गये जब तक कि कुछ शेष न रहीं।

इस प्रकार अब बालकोंको बार बार घटानेके उदाहरण दिये जायं ताकि वे यह अच्छी तरह समझ जायं कि भागका मतलब बार बार घटाना है। हर एक उदाहरणके साथ विद्यार्थियोंको बीज, गोलियाँ अथवा अन्य पदार्थ दिये जायं, जिनको प्रश्न करते समय वे योग्य रीतिसे बांटते जाया करें, उदाहरण इस प्रकार दिये जायं—

(१) ३० पेंसिलोंको ६ लड़कोंमें बराबर बराबर बांटो।

(२) १६ गोलियोंको ४ लड़कोंमें बराबर बराबर बांटो।

(३) १२ स्लेटोंके ३ बराबरके ढेर लगाओ, इत्यादि।

भागका तीसरा मतलब सिखानेकी विधि

जब लड़के इस प्रकारके प्रश्न कर चुके तो हरएक प्रश्नका उत्तर पूछो। (१) का उत्तर है

५ पेंसिलें। अब बालकोंसे कहा कि इस प्रकार बार बार घटाने और बांटनेके बदले यदि तुम अपने मनमें सोचो कि 'कै छुक्के ३० होते हैं'। इस प्रकार पहाड़ोंको मनमें सोचनेसे सवाल कितनी जल्दी और आसानीसे हो जाता है। इस प्रकारके प्रश्नोंद्वारा बालकोंको खूब समझा दो कि भाग सिर्फ गुणाका उल्टा ही है। '३० में ५ का भाग दो' इसका मतलब यही है कि $30 \div 5 = 6$, बहुतसे उदाहरण देकर विद्यार्थियोंको पहाड़ोंद्वारा भागके सवाल करनेका खूब अभ्यास कराना चाहिये।

ऐसे प्रश्न जो मुखागू नहीं किये जा सकते

जब विद्यार्थियोंको पहाड़ोंके जरिये भागके सरल सवाल करनेमें अच्छी तरह अभ्यास हो जाय तो ऐसे सवाल लेने चाहियें जिनमें विद्यार्थियोंके पढ़े हुए पहाड़े लागू न हों। जैसे २४ गोलियोंको ४ विद्यार्थियोंमें बराबर बराबर बांटो। इस प्रश्नको नीचे लिखे अनुसार समझाना चाहिये।

रीति—यह हमें मालूम नहीं कि कै चौके २४ होते हैं। तो भाग किस तरह करें? २४ मेंसे चार चार गोलियाँ कई बार घटाओ। विद्यार्थी स्वतः घटावें, मास्टर अब बतावे कि इस प्रकार बार बार घटानेमें बहुत समय लगता है और बड़ी दिक्कत होती है। इसलिए कोई नई रीति निकालनी चाहिये। अच्छा तो २४ के बदले ८ दहाईके बटुए और ४ बीज लेलो, अब इनको चार लड़कोंमें बांटना है और एक एक बटुआ चारों लड़कोंको दे दो। बाकी बचे चार बटुए, एक एक बटुआ चारों लड़कोंको और बांट दो। हरएक लड़केको कै बटुए मिले? उत्तर दो। अब बाकी बचे ४ बीज, चारों लड़कोंको एक एक और बांट दो। हर एक लड़केको कितने बीज मिले। प्रत्येकको दहाईके दो बटुए और एक बीज अर्थात् कुल २१ बीज मिले। अब पाठक काले तख्तेपर इस भांति लिखो।

$$= २ = २ द. + ४ इ. = २० + ४$$

$$= २४ \div ४$$

$$= (२ द. + ४ इ.) \div ४ = (२० + ४) \div ४$$

$$= (२ द. \div ४) + (४ इ. \div ४) \text{ या } (२० \div ४) + (४ \div ४)$$

$$= २ द. + १ इ. \quad \text{या} \quad २० \div ४$$

$$= २१. \quad \quad \quad = २१$$

विद्यार्थियोंको अब यह बताया जाय कि इसी रीतिको नीचे लिखी तरह भी लिख सकते हैं—

४) २० + ४ (२० + १	४) २४ (२१	अथवा
२०	२०	
४	४	
४	४	
x	x	

विद्यार्थियोंको समझा दिया जाय कि इस प्रकार लिखनेमें बड़ा सुभीता होता है अर्थात् समय कम लगता है और जगह भी थोड़ी घिरती है।

और कठिन प्रश्न दिये जायं

उपर्युक्त सरल सवालोंके करनेका अभ्यास हो चुकनेपर पाठक इसी प्रकारके छोटे छोटे परंतु कुछ कठिन प्रश्न लेंवें। ये प्रश्न ऐसे हों जिनकी दहाइयोंमें भाजकका पूरा पूरा भाग न जासके। जैसे ६८में ४का भाग दो।

रीति—जैसा कि पहिले बता आये हैं ६८ बीजोंके बदले ६ दस दसके बटुए और ८ बीज लो। ४ लड़कोंको बुलाकर उन्हें एक एक दहाईका बटुआ दे दो, अब दहाईके कै बटुए बचे ? उत्तर—दो। इन दो बटुओंको ४ लड़कोंमें किस प्रकार बांटें ? यदि ४ मजदूरोंको २ रुपये बराबर बांटने हों तो क्या करते ? उ०—रुपयोंको भुँजा लेते। ठीक, इसी प्रकार अब इन दो बटुओंको ४ लड़कोंमें बांटनेकेलिए क्या करें ? यदि विद्यार्थी न बतावें तो कह दो कि बटुओंको खोल लेना चाहिये। अच्छा बटुए खोलकर ऊपरके ८ बीज उन्हींमें शामिल कर दो। कुल बीज कितने हुए ? उ०—२८. कै चौके २८ ? उ०—७. सात सात बीज और बांट

दो। हर एक लड़केके पास कुल बीज कितने हुए ? उ०—१७.

तबूतेपर इस भांति लिखो—

४) ६० + ८ (१०	इसलिए
४०	
२० + ८	६८ ÷ ४ = १० + ७
और ४) २८ (७	= १७.
२८	
x	

इस प्रकार कई प्रश्नोंको लेकर समझाओ कि पहिले सैकड़ोंको बांटना चाहिये, फिर दहाइयोंको और सबसे पीछे इकाइयोंको। 'बांटना' शब्दकी जगह धीरे धीरे 'भाग देना' उपयोग करने लगो।

उदाहरण—मान लो कि ३६६ में ६ का भाग देना है। ३६६केलिए ३ सै० की थैलियां, ६ बटुए और ६ बीज लो। इनको टेबलपर रखकर इस भांति समझाओ—६ लड़कोंको बुलाकर खड़ा करो, सौ की थैलियां दिखाकर कहा कि थैलियां ३ और लड़के ६ हैं, पूरी पूरी थैलियां नहीं बांटी जा सकतीं, इसलिए थैलियोंको खोलकर भीतरके बटुए निकालें। कुल बटुए कितने निकले ? उ०—३०. ६ बटुए ऊपरके भी मिलादो कुल कितने हुए ? उ०—३६. अब ६ लड़कोंको एक एक करके बांटो। कै बार बांट दिये ? उ०—४ बार। कै बटुए बचे ? उ०—३. अब इन तीन बटुओंको खोल लो और ऊपरके बीज मिला दो। कुल बीज कितने हुए ? उ०—३६. अब एक एक बीज क्रमशः बांटो। कै बार बांटे ? उ०—४ बार। क्या बचा ? उ०—कुछ नहीं।

तबूतेपर इस भांति लिखो—

६) ३६६ (४० + ४
३६०
६
३६
x

इस प्रकार पदार्थोंद्वारा भाग करनेमें विद्या-

थियोंको स्पष्ट हो जायगा कि भागमें पहिले सब-से बाएँ अंकसे क्यों शुरू किया जाता है। इतना हो चुकनेपर ऐसे प्रश्न लिये जायं जिनमें भाग देनेपर कुछ शेष भी बचे।

अधिक कठिन प्रश्न ; कै वार भाग जायगा इसका अनुमान

भागके ऐसे प्रश्न जिनमें भाजक दससे अधिक हो, अब शुरू किये जायं। यहां विद्यार्थियोंको एक खास अङ्कचनका सामना करना पड़ता है। भाग कै वार जायगा यह ढूँढ़ निकालनेमें उन्हें पहिले कुछ दिक्कत मालूम होगी, परन्तु अभ्याससे यह कठिनाई सरल हो जाती है। इसमें शंक नहीं कि यह ढूँढ़ निकालनेमें कि भाग कै वार जायगा पहिले पहिल अंदाज़से काम लेना होगा। परन्तु यदि यह अंदाज़ विचार पूर्वक किया जाय तो वार वार मिटाने या काटनेकी दिक्कत न होगी। यह अंदाज़ किस प्रकार किया जाना चाहिये यह हम एक उदाहरण लेकर बताते हैं:—

मानलो ५६३२ में ३१का भाग देना है।

रीति—बताओ कि भाज्यमें सिर्फ ५ हजार हैं इनमें ३१ का भाग नहीं जा सकता, इसलिए ६ को ५ के साथ ले लो कुल कितने हुए ? ५६००. ५६०० में ३१ का भाग उतने ही सौ वार जायगा जितनी इकाई वार ३१ का भाग ५६ में जाता है। ५६, ६० से कम है इसलिए ५६ में ३० का भाग भी दो वार नहीं जाता है तो ३१ का कैसे दो वार जायगा। तो क्या एक वार जाता है ? हाँ, ५६, ३१ से अधिक है। इसलिए ५६०० में भागएक सौ वार गया। बाकी बचे २८ सौ २८ सौ को २८० दहाई हुई ऊपरसे उतारी ३ दहाई। कुल दहाई कितनी हुई ? उत्तर २८३ दहाई, २८३ दहाईमें ३१का भाग उतनी ही दहाई वार जायगा जितनी इकाई वार ३१ का भाग २८३ इकाईमें जायगा। देखो ३०० से २८३ कम हैं, इसीलिए दस वार ३० का भी भाग उनमें नहीं जाता ३१ का १० वार कैसे जायगा। २८३—२७० से अधिक हैं इसलिए

२८३ में ३० का ९ वार भाग जाता है शायद ३१ का भाग भी नौ वार चला जाय आओ भाग देकर देखें, ३१ × ९ = २७९ हुए, अतएव ९ वार २८३ में भाग जाता है। तो २८३ दहाईयोंमें ३१का भाग नौ दहाई वार गया। बाकी बची ४ दहाई, अर्थात् ४० इकाई, ऊपरसे उतारी २ इकाई कुल कितनी हुई ? ४० ४२ इकाई। ३१ का भाग कै वार जायगा ? ४० एक वार, बाकी रहे ११.

इसी प्रश्नको तख्तेपर इस भांति लिखो—

३१) ५६३२ (१८१

३१

२८३

२७९

४२

३१

११

भाग कै वार जायगा इसका अंदाज़ बुद्धिसे किया जाय

खास नियमके आधार पर नहीं

सारांश यह है 'कि कै वार भाग जायगा' इसको अंदाज़से ढूँढ़ निकालनेमें किसी खास नियमका सहारा शुरू शुरूमें कभी न लिया जाय। विद्यार्थियोंको नियम बता देनेसे वे वार वार उसी नियमसे काम लेते हैं और अपनी बुद्धिको काममें नहीं लाते। इसमें संदेह नहीं कि सवाल करते करते विद्यार्थी एक नियम अवश्य बना लेंगे परन्तु याद रहे कि विद्यार्थियोंके स्वतः नियम ढूँढ़ निकालनेमें और मास्टरके नियम पहिलेसे हा वता देनेमें बड़ा अंतर है।

स्वर्णकारी

[ले० गङ्गाशंकर पंचोली]

५—निखार

जब सोनेकी वस्तु जुड़ चुकती है, उस समय उस वस्तुको निखारनेकेलिए पहिले साफ़ करते हैं। अबतक जो काम किया जाता है उससे कहीं दाग़ धब्बे पड़ जाते हैं और कहीं लकीर बन जाती हैं जिनका मिटाना ज़रूरी है। जो दाग़धब्बे और निशान दूर नहीं किये जाते तो वे निखारके पीछे भी बने रहते हैं। इस देशमें सुनार दाग़ धब्बोंको दूर करनेके पीछे ही निखार देते हैं, परन्तु विलायतमें निखार देनेसे पहिले गहनोंको विशेष दवाओंसे धोते भी हैं। साबुन, सोडा और पानी तीनोंको मिलाकर गरम करते हैं और इस गरम जलमें सोनेकी चीज़को डुबोकर धोते हैं और फिर काठके सूखे बुरादेमें रखकर सुखा लेते हैं।

दूसरी रीति सोनेकी वस्तुको धोनेकी यह है कि सुहागेको जलमें पीसकर गाढ़ी लेही बना लेते हैं और वस्तुके ऊपर लपेट देते हैं। फिर इतना तपाते हैं कि सुहागा जलकर काला हो जाय। पीछे ठंडा होनेपर पानी मिले हुए गंधकके तेज़ावमें रखकर उबालते हैं। उबाल खा चुकनेपर पोंछकर काठके बुरादेमें रखकर सुखा लेते हैं।

जब सोनेकी चीज़ ऊपर दी हुई रीतिसे साफ़ हो चुकती है तब वह निखारके योग्य होती है। चीज़ोंके गढ़ने आदिमें उनका रंग थोड़ासा फीका हो जाता है। इसलिए उसपर और मसाला चढ़ानेसे रंगको चटकीला करना पड़ता है, इसको ही निखार देना कहते हैं। जो मसाला काम आता है, वही निखार कहलाता है। सोनेपर रंग चढ़ानेमें सांभर फिटकिरी, नोसादर, खारी नौन, तूतिया इत्यादि औषध काम आती हैं। इस देशके सुनारोंकी निखार देनेकी रीति और इंग्लेण्डके सुनारोंकी रीतिमें अन्तर है। देशी सुनारोंकी निखारकी क्रिया

सुगम है और उससे रंग भी अच्छा चढ़ता है। इसका कारण यह है कि यहांपर शुद्ध सोनेकी ही वस्तु बनवानेकी चाल है और बड़ेके सोनेको कम काममें लाते हैं। इंग्लेण्डमें २२ केरट का सोना बढ़िया समझा जाता है और १८ केरट वा उससे भी हलके नम्बरके सोनेकी चीज़ें बनती हैं और इस कारण बड़ा अधिक होनेसे सोनेका रंग फीका हो जाता है जिसको शुद्ध सोनेकीसी चमक और रंग देनेकेलिए विशेष उपाय करना पड़ता है।

देसी निखार

प्रथम उन निखारोंको लिखा जाता है कि जो देसी सुनार सोनेकी वस्तुके लिए काममें लाते हैं।

१—प्रथम रीति यह है कि सोनेकी वस्तुको अग्निमें ताव देते हैं और ताव लग जानेपर नोसादरको पीसकर उस वस्तुपर बुरक देते हैं। नोसादर बुरकनेके पीछे वस्तुको अग्निमेंसे निकालते हैं। जब नोसादरका धुआं निकलना बंद हो जाता है उस समय बाहर निकालकर पानीसे धोते हैं। साफ़ करके उस वस्तुको चीनीके प्यालेमें ५ तोले पानी और ५ बूंद ज़ामुनके तेज़ावके मिश्रणमें डालते हैं और थोड़ी देर पड़े रहनेके पीछे निकाल लेते हैं और धोकर सुखाते हैं। सूख जानेपर गेरूको घिसकर रुईके फोयेसे सोनेकी वस्तुपर मलते हैं, जिससे सोनेका रंग गहरा और अच्छा हो जाता है।

२—दूसरी रीति यह है कि लाल (गुलाबी) फिटकरी तूतिया और सांभर नौन बराबर बराबर लेकर पीसते हैं और 'कूलड़ी' में रख छोड़ते हैं। जिस वस्तुको निखारना होता है उसको जलमें धोते हैं और यह मसाला उसपर लपेटते हैं। मसाला अच्छी तरह लिपट जानेपर अंगीठीमें तपाते हैं। जब मसाला जल जाता है, तो उस वस्तुपर नोसादर बुरकते हैं, और तपाते हैं जैसा कि पहिले बतला चुके हैं। तदनन्तर वस्तुको धो लेते हैं और सुखा लेते हैं। इस प्रकार सोनेपर अच्छा रंग चढ़ जाता है।

३—तीसरी रीति-फिटकिरी १ तोला, सांभर आधा तोला, और नोसादर पाव तोला पानीमें पीसते हैं और सोनेकी वस्तुको उस मिश्रणमें अच्छी तरह सानते हैं और सुखाकर अग्निमें तपाते हैं। पीछे पूर्व लिखित रीतिसे धो और सुखा लेते हैं जिससे रंग अच्छा चढ़ जाता है।

४—चौथी रीति-यह रीति तीसरी रीतिकी सी ही है भेद केवल इतना ही है कि नोसादर और औषधोंके बराबर मिलाते हैं।

५—पांचवीं रीति-इस रीतिमें जितनी फिटकिरी लेते हैं उससे आधा सांभर नमक और उतना ही नोसादर लेते हैं। शेष सब क्रिया दूसरी रीतिके अनुसार है।

६—छठी रीतिमें- नोसादर २ माशे और खारी-नौन १ तोला लेते हैं, बाकी सब क्रिया दूसरी रीतिके अनुसार है।

७—सातवीं रीति-फ्रीके सोनेको अच्छा रंग देना होता है तो साफ़ सिरका लेकर उसमें जंगार मिलाते हैं और गाढ़ा गाढ़ा सोनेकी वस्तु-पर चढ़ा अग्निमें तपाते हैं जिससे रंग अच्छा चढ़ जाता है।

कोई कोई सुनार ऐसा करते हैं कि सोनेकी वस्तुको जिला देकर उसको मनुष्यके बालोंकी धूनी देते हैं। कहते हैं कि इससे भी रंग अच्छा चढ़ जाता है।

विलायती निखार

ऊपर वे रीतियां लिखी गई हैं कि जिनको देसी सुनार प्रायः काममें लाते हैं। अब आगे थोड़ासा हाल उन निखारोंका दिया जाता है जो इंग्लैण्ड-के सुनार काममें लाते हैं। इंगरेज़ी सुनारोंमें दो प्रकारके निखार प्रचलित हैं। एक तो सूखे निखार दूसरे तर वा द्रव निखार। इन दोनों प्रकारके निखारोंमें मुख्य औषध नौन फिटकिरी और शोरा हैं, पर रंग चढ़ानेकी क्रियामें भेद है।

पहिला सूखा निखार-शोरा २ तोले नौन ४ तोले

और फिटकिरी ४ तोले लेकर बहुत महीन पीसते हैं और किसी बड़ी कूलड़ीमें भर अग्निपर पिघलाते हैं। जब तक वह उबलकर ऊपरतक आ न जाय तबतक लोहेकी डंडीसे हिलाते रहते हैं। फिर सोनेकी वस्तुको तारमें बांध उस कूलड़ीमें इस प्रकार लटकाते हैं कि वह मसालेमें तो डूबी रहै पर पेंदेको न छुए, और उस वस्तुको इस तरह चलाते हैं कि वह मसालेमें धीरे धीरे घूमती रहै। जब मसाला नीचे बैठने लगे तो वस्तुको निकालकर पानी मिले हुए 'म्यूरियेटिक एसिड' में धोते हैं ताकि मसाला छूट जाय। वस्तुको कूलड़ीमेंसे निकालनेके पश्चात् मसाला फिर उफान लेता है तब वस्तुको फिर उसमें पहिलेकी नाई लटका देते हैं और उफान बैठने-पर फिर उस तेज़ाबके पानीमें धोते हैं। इसप्रकार दो वा तीन डोवमें वस्तु साफ़ हो जाती है। 'म्यूरियेटिक एसिड' की जगह जो गंधकका तेज़ाब काममें लाया जाता है तो और अच्छा रंग आता है। तेज़ाबके पानीसे धोनेसे जब मसाला छूट जाता है तो फिर मामूली सोडा वा पुटासके हलके गरम पानीसे वस्तुको धोते हैं और पोंछकर काष्ठके गरम बुरादेमें रखकर सुखा लेते हैं। यह और आगे दिये हुए सूखे निखार १८ केरटसे ऊपरके सोनेकी वस्तुके कामके हैं।

दूसरा सूखा निखार-शोरा ४ तोले, नौन २ तोले, फिटकिरी २ तोले, इन सबको महीन पीसकर अच्छी तरह मिलाते हैं। एक लोहेकी कूलड़ी जिसके किनारे ४ इंच ऊंचे होते हैं लेकर अग्निपर लाल करते हैं। पीछे पिसा हुआ मसाला कूलड़ीमें भर लोहेकी सलाई वा डंडीसे मिलाते हैं। जब कूलड़ीमें से सुरखी स्याही मिली पीले रंगकी लौ उठने लगती है उस समय सोनेकी वस्तुको 'प्लेटीनम' धातुके तारमें बांधकर कूलड़ीके मसालेमें लटकाते हैं और कुछ सेकंड तक मसालेमें रखकर निकाल लेते हैं और 'नाइट्रिक एसिड' (शोरेका-तेज़ाब) मिले गरम जलमें डोब देते हैं। जबतक

रंग अच्छा न चढ़े बराबर यही क्रिया करते हैं। डोब देनेसे पूर्व वस्तुको सुखा लेते हैं क्योंकि जो पानीके अंश मसालेमें पहुंच जाते हैं तो वह चटखना हो जाता है और उससे जल जानेका भय रहता है। इस निखारमें सोना कुछ छीजता है इसलिए निखारके मसाले और तेज़ाबके पानीको एक बरतनमें इकट्ठा करते जाते हैं और जब बहुत जमा हो जाता है तब सोना निकाल लेते हैं।

तीसरे सूखे निखारमें—नोसादार शोरा और सुहागा प्रत्येकको चार चार तोला लेते हैं और महीन पीसकर ऊपरके दोनों निखारकी विधिसे काममें लाते हैं। अन्तर केवल इतना ही है कि इस निखारके मसालेको धोनेकेलिए गंधकके तेज़ाबका पानी काममें लाते हैं। शोरा और नमकके तेज़ाब काममें नहीं आते। बाकी सब क्रिया पूर्ववत् ही होती हैं।

चौथा सूखा निखार—यह निखार लन्दनके सुनारोंमें विशेष प्रचलित है। २० तोले शोरा १० तोले नमक और १० तोले फिटकरी लेकर काठके खरलमें बारीक पीस लो। तदनन्तर काले सोसे या लोहेकी कूलड़ी आंचपर गरम करके लाल कर लो, और उसमें उपरोक्त मिश्रण डाल दो। लोहेकी डंडीसे उसे हिलाकर मिला दो। जब कूलड़ीमेंसे स्याही मिला पीले रंगका धुआं निकलने लगे तो सोनेकी वस्तुको स्टेडीनमके तारसे बांधकर उसमें लटका दो। दो तीन सेकंडके बाद निकाल लो और शोरेके तेज़ाबके मिश्रणमें धो लो। इस प्रकार वस्तुको कई बार निखार देते हैं जबतक उसका रंग ठीक न निकल आवे। प्रत्येक बार डोब देनेके पहिले, उस वस्तुको काठके बुरादेमें सुखाते जाते हैं। पर मसालेमें लटकानेके समय यह ध्यान रहै कि बुरादेका कोई भी कण उसके साथ मसालेमें न चला जाय, नहीं तो वह भाग जहां बुरादा लगा था, मसालेमें डालनेपर काला हो जायगा। इस रीतिसे १८ केरटसे ऊपरका सोना निखारा जाता है। इस रीतिमें छीजन भी

कम होती है, और इसलिए ओषधियोंका मिश्रण जुदा न रखकर न्यारेमें मिला दिया जाता है।

ऊपर लिखे हुए सूखे निखारोंकेलिए सोना ऐसे मेलका होना चाहिये कि जिसमें मेलकी धातुमें तांबेके भाग विशेष हों अर्थात् २ भाग तांबा और १ भाग चांदीका बट्टा हो और सोनेकी वस्तुके जोड़में सुवंज भी अच्छी लगी होनी चाहिये।

सब प्रकारके निखारोंमें काम आनेवाले बरतन तथा औज़ार और निखारी जानेवाली वस्तु सब साफ़ और स्वच्छ होनी चाहिये क्योंकि जितनी सफ़ाई होगी उतना ही उम्दा रंग चढ़ेगा। आगे तर निखार देनेकी उपयोगी ओषधियां और क्रियाओंपर थोड़ा विचार करेंगे। इन तर निखारोंसे १६ केरटसे ऊपरके केरटका सोना निखारा जाता है और जो अधिक दुशियारोसे काम लिया जाय तो १२ केरट तकके सोनेकी वस्तु निखारी जा सकती हैं।

पहिला तर निखार—तीन तोले पानीमें एक तोला गंधकका तेज़ाब मिलाते हैं और तदनन्तर ८ तोले शोरा और ४ तोले नमक महीन पीसकर उसमें घोल देते हैं। इस घोलको एक कूलड़ीमें रखकर उवालते हैं। जब उफान आने लगते हैं, तो सोनेकी वस्तुको स्टेडीनम धातुके तारमें बांधकर मसालेमें इस प्रकार लटकाते हैं कि वह मसालेमें तो डूबी रहै पर पेंदेसे न लगे। चार मिनटतक इस तारको हिलाते रहते हैं, जिससे वस्तुके प्रत्येक अङ्गपर मसालेका प्रभाव पड़े। फिर वस्तुको खौलते पानीमें धोकर मसाला लुड़ा लेते हैं। जब निखारमेंसे सोनेकी वस्तु निकालते हैं तो उसमें थोड़ासा पानी मिला देते हैं। जिस समय दुबारा उफान आता है तो चीज़को फिर उसमें डालते हैं, पर अबकी बार केवल दो मिनटतक रखते हैं और निकालकर पहिलेकी भांति खौलते पानीमें धो डालते हैं। इस ही भांति एकबार फिर क्रिया करते हैं और अन्तमें पानीमें धोकर साफ़ कर लेते हैं। इस रीतिसे निखार

बहुत अच्छा चढ़ता है, पर १४ केरटसे ऊपरके सोनेकेलिए यह विधि उपयुक्त है।

दूसरा तर निखार—एक काली सीसेकी कूल-डी इतनी बड़ी लेते हैं कि जिसमें मसाला उफनकर बाहर न निकल जाय। इस कूलडीको अग्नि-पर लाल गरम करते हैं और उसमें शोरा = तोले और नौन ४ तोले डालकर लाहेकी डंडीसे मिलाते जाते हैं। जब मसाला गरम हो जाता है तब ४ तोला नमकका तेज़ाब उसमें मिलाते हैं और उफान आनेपर सोनेकी वस्तुको तारमें बांधकर लटकाते हैं और ३ मिनिटतक हिलाते रहते हैं। फिर निकाल कर उबलते हुए पानीमें दो तीन बूंद नमकके तेज़ाबकी मिलाकर उस वस्तुको उस पानीमें धोते हैं। अब कूलडीके मसालेमें १ तोला नमकका तेज़ाब और ४ तोले पानी मिलाते हैं और उफान उठनेपर फिर उस वस्तुको मसालेमें डुबोकर १ मिनिटतक हिलाते रहते हैं। फिर ताज़े खोलते पानीमें धोकर साफ़ कर लेते हैं। इस तरीक़ीसे १६ केरटसे ऊपरके सोनेपर निखार अच्छा चढ़ता है, विशेषकर जब कि मिलावटमें चांदीका भाग विशेष हो।

तीसरा तर निखार—= तोले शुद्ध नमकका तेज़ाब और १ तोला शुद्ध शोरेका तेज़ाब लेकर कांचकी डाटवाली शीशीमें रख छोड़ते हैं। काममें लानेके समय पुराने निखारका बचा पानी ५ तोले और यह तेज़ाबका मिश्रण १ तोला उबालते हैं और उफान आनेपर सोनेकी वस्तुको पूर्व लिखित रीतिसे लटकाते हैं और १से ३ मिनिटतक हिलाते हैं और पूर्ववत खोलते पानीमें खंगारकर साफ़ कर लेते हैं।

जिस मिश्रणका वर्णन तीसरे निखारमें किया है, उसकी जगह अगर आठ तोले नमकका तेज़ाब और दो तोले शोरा मिलाकर मिश्रण बनाया जावे और काममें लाया जावे, तो भी अच्छा निखार होगा। इन दोनोंका मिश्रण बनानेमें नमकके तेज़ाबको कुछ गरम करते हैं कि जिससे शोरा

अच्छी रीति घुल जाय। ठंडा होनेपर शीशीमें भर रखते हैं। निखार देनेकी रीति पहिले लिखे अनुसार ही है। इन रीतिसे रंग अच्छा और गहरा चढ़ता है।

बिजली की रोशनी*

[ले० जगद्विहारी सेठ बी. एस. सी.; इंगलैंड]

एक नये मेलका चाप लम्प निकला है जिसमें कुण्डलियां आदि निकाल डाली गयी हैं, और कर्वन केवल एक उष्ण तारके घटाव बढ़ावद्वारा ठीक रक्खा जाता है। एक कमानी (spring) ऊपरी कर्वनको ऊपर खींचनेकी कोशिश करती रहती है, पर एक चपटा स्टीलका तार कमानीके विरुद्ध काम करता है। जब धारा लानेवाली कैची (switch) खुली रहती है तब तो कर्वन परस्पर स्पर्शमें रहते हैं, परन्तु जैसे ही कैची बन्द कर दी गयी, और धारा चपटे तारमेंसे होकर गयी और उसे उष्ण कर दिया, वैसे ही यह तार फैलता है। जबतक तार अपनी प्राकृत अवस्थामें था तबतक तो वह कमानीको कर्वन ऊपर खींचने नहां देता था। परन्तु फैलनेसे कमानीपर उसका पूरा अधिकार नहीं रह गया, और कमानीने कर्वनको ऊपर उठा लिया। इस प्रकार चाप बन गया। जैसे जैसे कर्वन ज़्यादा प्राप्त होते जाते हैं, वैसे वैसे तार ठंडा होता जाता है, इसके ठंडे होनेके कारण वह सिकुड़ने लगता है और अपना अधिकार फिरसे प्राप्त कर लेता है। इस तरह कमानी फिर खिंच आती है और कर्वनके बीचका अन्तर इस प्रकार ठीक रहता है।

कर्वन पेंसिलोंके निरन्तर ज़्य अथवा उड़ते रहनेके कारण यह आवश्यक है कि उनकी जगह पर नये कर्वन प्रत्येक चौदहवें या अठारहवें घंटे

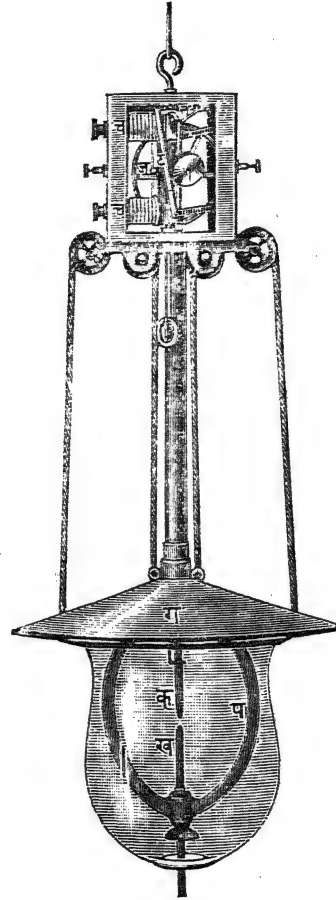
[विज्ञान भाग ३ अंक ४ पृष्ठ १८३ से सम्मिलित]

Electricity विद्युत् शास्त्र]

लगाये जायं। निस्सन्देह यह क्रिया लाभकारी नहीं, क्योंकि उसके कारण खर्च बढ़ जाता है। अतएव स्वभावतः लोगोंके मनमें यह अभिलाषा उठी कि कर्वनोंके जीवन कालमें वृद्धि करनेका यत्न किया जाय। पिछले कुछ वर्षोंमें ऐसा करनेमें सफलता भी हुई है। कर्वनोंके इस क्षयका कारण क्या है? चापमें उत्पन्न हुआ कर्वनवाष्प ही केवल इसका कारण नहीं हो सकता, क्योंकि अकेला अन्तर्नायक कर्वन ही इन कर्वन कणोंका जन्मदाता है, परन्तु जैसा कि ऊपर कहा गया है, क्षय दोनों ही कर्वनोंका होता है। हां, यह सच है कि अन्तर्नायक कर्वनका क्षय बहिर्नायक कर्वनसे दूना होता है, परन्तु इसका प्रधान कारण यह है कि उसका तापमान बहुत अधिक होता है; और यदि इतस्ततः या अन्योन्यगामी धारासे काम लिया जाय, जिससे कि धारा प्रत्येक कर्वनसे बारी बारीसे आया करे, तो दोनों कर्वन एक ही परिमाणमें क्षयको प्राप्त होंगे! परन्तु अब भी उनका क्षय ऐसे परिमाणमें होता हुआ पाया जायगा जिससे यह प्रत्यक्ष हो जायगा कि जितने थोड़ेसे कर्वनकी (सम्बन्ध स्थापित करने वाले पुलकेलिए) वाष्प बनानेके लिए आवश्यकता है उससे कहीं अधिक वहनशक्ति हो रहा है। बात यह है कि तापमान इतना अधिक है कि कुछ थोड़ासा कर्वन वायुके ओषजनसे (oxygen) रासायनिक रीतिसे मिलता रहता है, अर्थात् बोलचालकी भाषामें जलता रहता है। चापके प्रकाशसे और इस जलनेसे कुछ सम्बन्ध नहीं, अतएव यदि हो सके तो हमें इस जलनेको बन्द कर देना चाहिए। कमसे कम हम इतना तो अवश्य कर सकते हैं कि कर्वनों तक जो ओषजन पहुंचता है उसका परिमाण कम कर दें, ऐसा उन्हें शीशेकी एक हांडी (globe) में बन्द कर देने से हो सकता है, जिससे कि चाप इस परिवृत स्थानमें ही बने।

इस हांडीके नीचेके छेदसे, जिसमेंसे नीचेका कर्वन जाता है, कुछ थोड़ीसी हवा जाती

रहती है, और ऊपरके छेदसे, जिसमेंसेकि ऊपर-वाला कर्वन जाता है उष्ण हवा निकलती रहती है*। यह छोटी हांडी बाहर वाली हांडीसे बिलकुल भिन्न होती है। इन 'परिवृत चाप लम्पोंमें' यह सम्भव है कि कर्वन ८० से १५० घंटेतक रह सके—मामूली खुले हुए चाप लम्पमें इन्हीं कर्वनोंको कदाचित् १८ घंटेमें ही बदलनेकी ज़रूर पड़ जाती।



चित्र नं० १

* कर्वन और शीशेमें वायुवागम्य—air tight-सम्बन्ध नहीं कर सकते क्योंकि दोनों गर्मी पाकर भिन्न भिन्न परिमाणमें बढ़ते हैं। अतएव कर्वन पेंसिलोंके चतुर्वर्ती छेदका होना अनिवार्य है।

लण्डनके रायल इंसीट्यूशनमें व्याख्याताका काम करते हुए सर हम्फ्री डेवीने केवल विद्युत् चापके तीव्र प्रकाशका ही आविष्कार नहीं किया, उन्होंने यह भी दिखलाया कि यदि अंगारकी किसी छड़में काफी दबाववाली वैद्युतधार का (voltage) सञ्चार किया जाय, तो वह भी तप्त होकर श्वेत हो जाती है और प्रकाश देने लगती है। प्रत्यक्ष है कि अंगार छड़का जीवन काल इतने अधिक तापमानमें बहुत ही कम रहा होगा, खासकर जब कि डेवीने लकड़ीके अंगारका (wood charcoal) इस्तेमाल किया था। चाहे जो हो, इस प्रयोगसे एक दूसरे ही प्रकारके विद्युत् लम्पके सिद्धान्तका सूचन अवश्य हो गया। यह बात ज़ाहिर हो गई कि यदि बहुत पतला कर्वनका तार शून्यमें रक्खा जाय, जिससेकि तारका जलना असम्भव हो जाय, तो बड़ा ही उपयुक्त विद्युत् लम्प बन जायगा।

इस प्रकारके लम्पको सूचना पहिले पहिल १६०६ वि० में दी गयी थी। किन्तु उस समय तक, व्यवहारीय डायनमोका प्रादुर्भाव न हुआ था; अतएव ऐसे लम्पोंका निर्माण उस समय नहीं हो सका। परन्तु जब १८ साल बाद व्यवसायी डायनमोका विकास हुआ, तब बहुतसे प्रयोगकर्त्ता इस काममें लग गये; और समयानुसार तापप्रदीप्त (incandescent) या श्वेततेज लम्पका (glow-lamp) आविर्भाव हुआ।

प्राथमिक प्रयोगकर्त्ताओंके ऐसे लम्पोंके बानेकी विधि इतनी संकीर्ण होती थी कि उनकी कोई क़दरही नहीं कर सकता था। एडिसन (Edison) तथा अन्य कई प्रयोगकर्त्ताओंने श्वेततेज लम्पके उस भागके लिए जो श्वेततप्त किया जाता था, प्लैटिनमके तारका (platinum wires) इस्तेमाल किया। परन्तु ऐसे लम्पोंकी आयु बहुत ही कम होती थी, और उनकी दीप्ति अधिक न होती थी। इनके सिवाय प्रकाशको उत्पन्न करनेके लिए जिस बड़े तापमानकी आवश्यकता थी, उस-

तक उसे तप्त करनेमें धातुके पिघल जानेका भी अन्देश था। आविष्कर्त्ताओंका ध्यान तब कर्वनके उपयुक्त प्रवाहक अथवा तन्तुओंकी ओर गया। किन्हींने कर्वनीकृत (carbonized) सूतके डोरेका उपयोग किया, किन्हींने भिन्न भिन्न प्रकारकी घास, कागज़, लकड़ी, लम्पकी कालिख, कोलटार, कपूर, इत्यादिका प्रयोग किया। अमेरिकामें एडिसन बांसकी खपचियोंको तन्दूरमें खूब सँककर (जब तक कि उनका कोयला न बन जाय) कर्वन तन्तु बनानेमें सफल हुआ। इंग्लैण्डमें स्वान (Swan) रुईके रेशोंको गंधकामलमें भिगोकर, उन्हें बहुत अधिक तापमानपर तप्तकर, कर्वन-तन्तु बनानेमें समर्थ हुआ।

आजकल कर्वन-तन्तु एक विशेष घोलसे (solution) बनाए जाते हैं। इस घोल बनानेकी एक विधि यह है कि पिनी हुई रुईको (cotton wool) यशदहरितमें (zinc chloride) तबतक घोलते रहते हैं जबतक कि घोल शीरेकी तरह नहीं हो जाता। इस घोलको किसी घड़ेमें भरकर, एक शीशेकी नलीके द्वारा उसे किसी दूसरे घड़ेमें रक्खे हुए मेथिलेटेड् अल्कोहल (methylated alcohol) और नमकके तेज़ाब (hydrochloric acid) के घोलमें पहुँचाते हैं। यह नली इस दूसरे घोलके भीतरतक चली जाती है, और घोलमें डूबा हुआ सिरा बहुत ही पतला होता है, जिससे कि पिनी हुई रुईके घोलकी खूब महीन धार दूसरे घोलमें निकलती है। धार निकलते ही इस घोलमें तुरंत जम जाती है, जिससे कि वह पतले तागेके आकारमें हो जाती है। जमानेवाले घोलमें लगातार गिरता हुआ यह डोरा सारंगीमें लगे हुए पतले गटकी तरह होता है। यह सारी सामग्री जमानेवाले घोलमें कई दिनतक रहती है। इस (तन्तु) डोरेकी मोटाई फुव्वारेके छेदको छोटा बड़ा करनेसे कम या ज्यादा की जा सकती है। जमानेवाले घोलसे जब यह लचीला तागा निकाला जाता है तो वह सावधानीसे धोया और सुखाया जाता है; और

या कुमकुमोंमें (bulbs) रखना होगा, और बाहर-से ही इनमें धारा पहुंचानी होगी। अतएव इन तंतुओंके सिरोंको धातुके तारके टुकड़ोंसे जोड़नेकी आवश्यकता है। इन तारोंको शीशेमें जड़ना होगा, इसलिए वे किसी ऐसी धातुके होने चाहिए जो खयं उष्णता पाकर उतनी ही बढ़े जितना शीशा बढ़ता है। यह बड़ा ही गुरु विषय है, क्योंकि यदि धातु शीशेसे ज़्यादा बढ़े तो गर्मी पाते ही धातु ज़्यादा बढ़कर शीशेको चटखा देगा; और यदि शीशा धातुसे ज़्यादा बढ़े तो भी कुमकुमोंमें शून्यका रहना असंभव है, अर्थात् धातुका तार शीशेमें किये हुए छेदमें ढीला-ढाला हो जायगा, और इसलिए बाहरकी हवा कुमकुमोंके भीतर जा सकेगी। प्लैटिनम इस आवश्यकताको अन्य किसी धातुकी अपेक्षा ज़्यादा अच्छी तरहसे पूरा कर सकता है, अर्थात् गर्मीके कारण जितना जितना शीशा बढ़ता है, प्लैटिनम भी उतना ही बढ़ता है। परन्तु प्लैटिनमका मूल्य सोनेसे कुछ ही कम है, इसलिए बहुत ही छोटे और महीन टुकड़ोंका इस्तेमाल करना ज़रूरी है, जो शीशेमें घुस सकें और भीतरके कर्बनतन्तु और बाहरके ताप तारके बीच सम्बन्ध कर सकें। इन छोटे टुकड़ोंको मशीनसे काटते हैं, और काटनेके बाद मशीनद्वारा बड़ी सावधानीसे उनके सिरोंको खोखला कर महीन नलीके आकारमें कर देते हैं, जिनमें कि कर्बन-तन्तुका सिरा पहिनाया या घुसाया जा सकता है। कदाचित् इन तन्तुओंके सिरों और प्लैटिनमके टुकड़ोंके बीचमें आवश्यक सम्बन्ध करना असंभव सा मालूम पड़ता होगा, परन्तु व्यवहारमें यह सम्बन्ध बड़ी ही खूबीसे किया जाता है। हाथ या मशीनसे हम अधिकसे अधिक यह कर सकते हैं कि कर्बनके तन्तुओंके सिरोंको प्लैटिनम तारके टुकड़ोंके खोखले सिरोंमें रखकर इन खोखलोंको कसकर दबा दें। परन्तु इस प्रकारसे ठीक ठीक सम्बन्ध करना असंभव है; अतएव इन दोनों पदार्थोंको

फिर प्लम्बेगो की (Plumbago) सिल्लियों या सांघों पर लपेटा जाता है जिससे उसका मनमाना आकार—एक अकेला फन्दा, या चक्कर, या बांकी टेढ़ी लकीर—हो जाता है।

तन्तु अब कर्बनीकृत होनेके लिए तय्यार है। ऐसा करनेके लिए सिल्लियाँ, जिनपर तन्तु लिपटा हुआ है पात्रों या घुलियोंमें (Crucible) रख दिया जाता है, जिनको महीन पिसे हुए अंगारसे भर कर कस देते हैं। इस प्रकार कसनेसे सब हवा निकल जाती है और तागे भी अपनी अपनी जगह-पर बने रहते हैं। ये खूब ज़्यादा तप्त तंदूरोंमें एक दिन और एक रात सेके जाते हैं। यहांसे निकलनेके बाद तन्तु काला और तारकी तरह हो जाता है, परन्तु वह खुरदुरा रहता है। इन खुरदरे तन्तुओंकी मोटाई सावधानीसे नापी जाती है, और अपनी अपनी मोटाईके अनुसार अलग अलग किये जानेपर वे इच्छानुसार लंबाईके टुकड़ोंमें काट लिये जाते हैं।

इन तन्तुओंको शून्यीकृत शीशेकी हांडियों आपसमें जोड़ देनेकेलिए एक सिरोंसे दूसरे सिरों तक एक सम्बन्ध या अदीर्घ पथ बना देते हैं, जिससे कि कर्बन तन्तुमें गये हुए बिना ही दोनों सिरोंमें इस अदीर्घपथ द्वारा विजलीकी धार भेजी जा सकती है। धाराके प्रवाहित करनेके पहिले तन्तु और दोनों सिरोंको बेंज़ीन (Benzene) या अन्य किसी वैसे ही गुणवाले उपयुक्त द्रवके भीतर डुबो देते हैं, और इसी डूबी हुई अवस्थामें ही विजलीकी धारा प्रवाहित कर प्लैटिनम सिरोंको रक्ततप्त कर देते हैं। बेंज़ीनमें कर्बनका बहुत बड़ा अंश होता है, और इस दशामें उसका कर्बन जोड़ोंपर खोखलेके भीतर खूब अच्छी तरहसे जम जाता है, और इस प्रकार कर्बन-तन्तु और उसे थाम्नेवाले प्लैटिनमके तारके बीच पूर्ण स्पर्श स्थापित हो जाता है।

जिन लोगोंको रसायन शास्त्रका कुछ ज्ञान है, या जिन्होंने बेंज़ीनसे काम किया है वे जानते हैं

कि वेंज़ीन बड़ा ही ज्वलनशील पदार्थ है, फिर उसके पास आग लाना कैसा खतरनाक होगा, यह कहनेकी आवश्यकता नहीं। इसलिए यह बात बिल्कुल स्पष्ट है कि उपरोक्त क्रियामें रक्ततप्त सिरिरे उसके तलको न छूने पावें और धाराका तब तक उसमेंसे संचार न करना चाहिए जबतक कि सिरिरे और कर्वन-तन्तु अच्छी तरहसे द्रवमें डूबे हुए न हों। कोई कोई शायद ज्वलनशील वेंज़ीनके भीतर तारको रक्ततप्त करनेकी क्रियाको भी भयानक समझते हों, परन्तु वास्तवमें उसका कुछ भय नहीं है। आग तबतक नहीं लग सकती जब तक कि रक्ततप्त तारके पास ओषजन नहीं पहुंच सकता। आग लगनेकेलिए इस ओषजनका होना नितान्त आवश्यक है—बिना उसके ज्वलन क्रियाका होना असंभव है। वेंज़ीन एक ऐसा द्रव है कि उसमें ओषजनका कुछ भी अंश नहीं है। इसलिए उसके भीतर तारको रक्ततप्त करनेमें जलनेका कुछ अन्देशा नहीं। यह सब होनेपर भी, और आग न लगने देनेकेलिए पहिलेसे ही सब इन्तज़ाम कर लेनेपर भी एवं बड़े बड़े पुराने और होशियार कारीगरोंके अनेक यत्न करनेपर भी द्रव बहुधा जल उठता है। ऐसी हालतमें कारीगरके सिर्फ कृञ्जोंपर सधे हुए एक ढक्कनसे वेंज़ीनके पात्रको बन्द करते ही आग बुझ जाती है, क्योंकि ऐसा करनेसे ओषजनकी आमद बन्द हो जाती है। किसी आकस्मिक घटनाके समय कारीगरोंको धीरज रखना सिखलाया जाता है, तथा ज़्यादा खतरा होनेपर धीरेसे बिना किसी हड़बड़ीके, कमरा छोड़ देनेका आदेश दिया हुआ होता है, और आग बुझानेके लिए पहिलेसे ही काफ़ी इन्तज़ाम किया हुआ होता है।

इस प्रकार वेंज़ीनके हौज़से निकलनेपर कर्वन तन्तु अन्तर्नायक तारोंसे भली भाँति, मज़बूतीसे, जुड़ा हुआ हो जाता है। परन्तु कर्वन तन्तु अब

भी पहिलेकी ही तरह बहुत खुरदुरा रहता है, और उसको चिकना और एक मोटाईका बनानेकी कोशिश करना भी शायद असम्भवसा प्रतीत होता होगा। किन्तु यह काम भी बड़ी ही युक्तिसे कर दिया जाता है। तन्तु किसी शीशेके ढक्कन या आधारमें (reciever) रक्खा जाता है। और वायु निष्कासन यंत्रके (air pump) द्वारा उसके भीतरकी हवा निकाल कर हाइड्रो कार्बन (Hydro-carbon) वाष्प भर दिया जाता है। अब तन्तुमें विद्युत् धाराका प्रवाह कराते हैं, जिससे कि वह श्वेततप्त हो जाता है। यह अधिक तापमान चारों ओरकी वाष्पपर असर करता है, जिससे वाष्पका कर्वन अलग होकर उष्ण तन्तुपर बैठ जाता है। ऐसा करनेसे तो सचमुच यही मालूम पड़ता है कि तन्तुकी केवल मोटाई ही बढ़ जायगी, उसका खुरदरापन जैसाका तैसा ही बना रहेगा। परन्तु कभी कभी स्वयं प्रकृति देवी बड़े मौक़ेसे हम लोगोंकी सहायता करनेको आ जाती हैं। कर्वनके ज़्यादा पतले भाग धाराकी राहमें मोटे भागकी अपेक्षा ज़्यादा प्रतिरोध खड़ा करेंगे और इसलिए मोटे भागकी अपेक्षा उनका तापमान अधिक हो जायगा। इस ज़्यादा तापमानपर उनकी ग्राहक शक्ति भी ज़्यादा हो जाती है, और उस स्थानपर ज़्यादा कर्वन बैठता है। इस प्रकार तन्तुके पतले भाग अपने अपने पतलेपनके अनुरूप मोटे होते रहते हैं और अन्तमें चिकना एक मोटाईवाला तन्तु तय्यार हो जाता है।

अब इस तन्तुको शीशेके कुमकुमेके भीतर रखकर, अच्छे अच्छे पम्पोंसे उसके भीतरकी वायु निकालना, तथा और कुछ ऊपरके दो एक काम करना भर ही रह जाता है।

असलमें श्वेत तेज लम्प बनानेकी चालीस, पचास विधियाँ हैं। यह ध्यान रखना चाहिये कि अच्छे तन्तुका बना हुआ बढ़िया, और ज़्यादा कीमती लम्प, घटिया कम कीमतवाले खराब

तन्तुके बने हुए लम्पसे आखिरको सस्ता पड़ता है। एक दूसरी बात और है कि इन लम्पोंको उनकी लिखी हुई आयुके बाद न जलाना चाहिये। ऐसा करनेसे विजलीका खर्च ज्यादा होता है, पर रोशनी वैसी अच्छी नहीं मिल सकती। इसलिए ऐसा करनेमें अपना ही घाटा है। इन लम्पोंका जीवनकाल प्रायः एक हजार घंटोंका होता है और ऐसे महीन तन्तुकी इतने अधिक तापमान पर जलते रहते हुए, इतनी आयु कुछ कम नहीं है। तन्तुओं पर कुछ और क्रिया करनेसे—उनको धातव पृष्ठ metallic Surface) दे देनेसे अर्थात् उन पर धातु जमा देने से—लम्पोंकी आयु बढ़ायी भी गई है।

विजलीकी रोशनीका एक बड़ा भारी गुण यह है कि वह इच्छानुसार कमरेके किसी हिस्सेमें जलायी या बुझायी जा सकती है। जब कैंची खुली छोड़ दी जाती है तब विद्युत्के मुख्य मण्डल और लम्पके मण्डलका सम्बन्ध टूट जाता है, और लम्पतक धारा नहीं पहुँच सकती। परन्तु जब कैंची बन्द कर दी जाती है, तब इन दोनों मण्डलोंमें सम्बन्ध हो जाता है और धारा लम्पके तन्तुमें पहुँच कर उसे श्वेततप्त कर देती है। डायनमोसे निकलकर प्रवाहक तारोंपर विद्युत् धाराको बहुत ही सुगम मार्ग मिलता है। ये प्रवाहक तार काफी मोटे बनाये जाते हैं जिससे धारा उनपर सहज ही, बिना उन्हें तप्त किए हुए ही, जा सके। परन्तु जब धारा श्वेततेज लम्पके छोटेसे महीन कर्बन तन्तुमें पहुँचती हैं, तो वहाँ पर उसके मार्गमें इतना अधिक प्रतिरोध होता है कि तन्तु प्रायः 3400° फ़ारनहैट (Fahrenheit) अर्थात् प्रायः 1830° शतांशके तापक्रमपर पहुँच जाता है, और बड़ी अच्छी कोमल रोशनी निकलने लगती है।

इन श्वेततेज लम्पोंका एक और बड़ा गुण यह है कि उसके लिए बहुत बड़ी वोल्टेज (voltage) अर्थात् दबावकी ज़रूरत नहीं होती, और इसलिए

यदि अकस्मात् कोई व्यक्ति तारको स्पर्श करले तो कोई बड़ा, प्राणघातक, धक्का लगनेका अन्देशा नहीं रहता। एक दूसरा गुण यह है कि इस प्रकारके प्रकाशमें कोई गर्हित या अनिष्टकर पदार्थ 'जल कर' नहीं निकलते, और इसलिए किसी कमरेके सामान तथा अलंकारादिके खराब या मैले हो जानेका डर नहीं रहता, जैसा कि मामूली तेल या गैसके लम्पकी रोशनीमें होता है। परन्तु विजलीकी रोशनीका सबसे बड़ा लाभ—चाहे मामूली आदमी उसे न भी समझता हो—यह है कि इस प्रकारकी रोशनी हमारे जीवन सञ्चारक ओषजन वायुका इस्तेमाल नहीं करती। इस वायुके किसी अंशकी भी चोरी हमें नहीं होने देना चाहिए विशेष कर ऐसी अवस्थामें जब हम सब दरवाज़े, रोशनदान, हवादान, बन्द कर रखें।

वर्गसनका स्रजनात्मक विकास

(Creative Evolution)

[ले० गुलाबसिंह एम. ए.]

वर्तमान सभ्य समाजमें विकासवाद-को बड़ी चरचा रहती है। क्या समाज, क्या साहित्य, क्या विज्ञान, क्या कला कौशल सबमें ही विकासवादके सिद्धान्तोंको योजना की जाती हैं। यहाँतक कि स्वयं विकासवाद सम्बन्धी कल्पनाओंका भी विकास हो रहा है। चार्ल्स डार्विनके (Charles Darwin) समयसे अबतक विकासवादमें बड़े मत भेद हो गये हैं। कोई वैभिद्यको (variation) क्रमागत भेदोंका फल मानते हैं और किसीका यह कहना है कि ये भेद एकाएकी (आकस्मिक) हो गये। किसीका यह मत है कि संसारके विकासमें प्रयोजन विद्यमान है और उसका अन्तिम स्वरूप पहिलेसे ही निर्धार-

Philosophy दर्शन शास्त्र]

रित है। संसार उसी लक्ष्यको प्राप्त करनेकी चेष्टा कर रहा है। इस कल्पनाको सुभीतेके लिए हम प्रयोगवाद (finalism) कहेंगे। इसके विपरीत कुछ लोगोंका विचार है कि विकासमें कोई मुख्य लक्ष्य नहीं है। संसारके मूल तत्त्वोंका लौट फेर तथा प्राकृतिक चुनाव (natural selection) और बहिरावेशनके (environment) प्रभावसे विकासका क्रम निश्चित होता रहता है। इन लोगोंके मतमें प्राकृतिक कारणों द्वारा ही सब कुछ यंत्रवत् होता रहता है। अच्छा शब्द न मिलनेके कारण हम इस कल्पनाको यंत्र-प्रकार-वाद (mechanism) कहेंगे। इस मत भेदमें वर्गसन की* (Bergson) अपूर्व स्थिति है। इन्होंने अपनी कल्पनाका नाम स्रजनात्मक विकास (creative evolution) रक्खा है। इनके विकासवाद सम्बन्धी विचार नीचे दिये जाते हैं।

वर्गसनके मतसे यंत्र-प्रकार-वाद (mechanism) और प्रयोजनवाद (finalism) दोनों ही दूषित हैं। पहिले यंत्र प्रकारिक कल्पना-आपरे विचार कीजिये। इस कल्पनानुसार इन्द्रियां ही अपने धर्मको बना लेती हैं, जैसे आंखका धर्म दृष्टि है। वर्गसन आंखको उदाहरण लेते हुये पूछते हैं कि भिन्न भिन्न कोटिके जीवोंकी आंख एक सी क्यों होती है? इसके साथ यह भी बतलाया है कि आंखका धर्म तो एक केवल देखना ही है और उसकी रचनाका तारतम्य बड़ा विचित्र है, यह क्यों?

* हेनरी वर्गसनका (Henri Bergson) जन्म फ्रांसकी राजधानी पेरिसमें सन् १८१९ वि० में हुआ था। आपने कई ग्रन्थ रचे हैं, उनमेंसे मुख्य ये हैं—Time and Free-will; Matter and Memory; Creative Evolution, Laughter; Introduction to Metaphysics. आपके मूल ग्रंथ तो फ्रांसीसी भाषामें हैं, किंतु उनका अंग्रेजीमें अनुवाद हो गया है। आप बहुत दिनोंसे फिलासफी पढ़ा रहे हैं और आपके व्याख्यान भी बड़े चित्ताकर्षक हुआ करते हैं। वर्गसन साहित्य आज कलके दार्शनिकोंकी गणनामें ऊंचा स्थान पाते हैं।

इन प्रश्नोंका उत्तर यंत्र-प्रकार-वादी क्या देते हैं। इनका कहना है कि पहिले (बिना किसी विशेष कारण) थोड़ा भेद आरंभ हुआ, फिर ये भेद सज्जित होते रहे और जब भेद बढ़ गये तो नई जातियां उत्पन्न हो गईं। इस कल्पनामें वर्गसन दो कठिनाइयां उपस्थित करते हैं। पहिले तो यह कि जब अंगोंमें नियम रहित असंयोगिक (accidental) परिवर्तन होता रहा तो यह समझमें नहीं आता कि आंख ऐसी पेचीदा इन्द्रियके अंगोंका ऐसा सुव्यवस्थित परिवर्तन होता रहा कि सब अंगोंने एक ही धर्मके साधनमें योग दिया। भेद अथवा परिवर्तन क्रमागत बतला देनेसे कुछ काम नहीं चलता। माना कि धीरे धीरे परिवर्तन होनेके कारण आंखके धर्ममें कोई रुकावट न पड़ी, पर यह कैसे माना जावे कि हमारी आंखका मस्तिष्क एवं समस्त नाड़ी संस्थानमें ऐसा योग आन पड़ा कि सबके सब देखनेके धर्मको बढ़ावे। जो बातें असंयोगिक रीतिसे होती हैं, उनमें ऐसी सुव्यवस्था नहीं दिखाई देती। यह तो एक व्यक्तिकी आंखकी बात रही। अब दो भिन्न कोटिके जीवोंमें एक सी ही आंखके होनेकी असंयोगवादमें क्या व्याख्या दी जायगी? क्या दो भिन्न राह जानेवाली जातियोंमें भी ऐसा आकस्मिक योग आ पड़ा कि उन दोनोंमें जितने परिवर्तन हुए उनका फल एक ही प्रकारकी आंख हुई? आंख कोई स्वतंत्र अंग नहीं है। उसका तो संबन्ध सारे शरीरसे है। क्या शरीरोंमें परिवर्तन होनेपर आंखमें परिवर्तन हुआ? यदि सब परिवर्तन असंयोगिक (accidental) हुये, तो क्या दो भिन्न कोटिके जीवोंमें लगातार एकसे ही परिवर्तन होते रहे कि दोनोंमें एक सी आंख बन जाती? यह असंयोगिता कैसी?

यदि हम दूसरी कल्पनाकी ओर ध्यान दें तो हमको थोड़ा सा सहारा मिलता हुआ दिखाई देता है, किन्तु इसके साथ हमको कठिनाइयोंमें

पड़ जाना पड़ता है। दोनों ही कल्पनाएँ आकस्मिकताके आधार पर हैं, केवल अन्तर इतना ही है कि पहलीके अनुसार जो कार्य धीरे धीरे हुआ था, वह दूसरीमें एक साथ हो जाता है। पहिलीमें दूसरीसे अधिक कठिनाई है। पहिली कल्पनामें तो, आकस्मिक परिवर्तनोंका एक ही धर्मके साधनमें योग देना, ऐसी करामातको प्रतिक्षण मानना पड़ता है। दूसरी कल्पनाके अनुसार यह करामात कभी कभी हो जाती है। इसीसे इस कल्पनामें हमको कम कठिनाई पड़ती है। सम्भव है कि दो भिन्न कोटिके जीवोंमें एक साथ ऐसे परिवर्तन हुये हों कि दोनोंमें एक ही सी आंख बन जाय, किन्तु इसके साथ यह भी स्मरण रखना चाहिये कि जब बड़े बड़े परिवर्तन होते हैं तो किसी एक अंगके परिवर्तनमें न्यूनता वा प्रतिकूलता हो गई, तो देखनेके धर्ममें फौरन बाधा पड़ जावेगी। छोटे छोटे परिवर्तनोंमें सम्भव है, कि एक किसी भागके यथोचित परिवर्तन न होनेके कारण देखनेमें विशेष बाधा पड़े। भारी भारी परिवर्तनोंमें अवश्य ही बाधा पड़ेगी और फिर यह भी सम्भ्रममें नहीं आता कि सब ही अंग प्रत्यंगोंमें ऐसी सलाहसे परिवर्तन हुआ कि सबने मिलकर देखनेके धर्ममें योग दिया। अतः दोनों कल्पनाओंकी लगभग एक ही सी कठिनाई है।

अब तीसरी कल्पनापर विचार करना चाहिये और देखना चाहिये कि इससे हमारी उलझन कुछ कम होती है या नहीं? इसके माननेवाले यह कहेंगे कि भिन्नभिन्न कोटिके जीवोंकी आंखके निर्माणका कारण तो एक तेज (light) है, फिर इसमें क्या आश्चर्य है कि भिन्न भिन्न कोटिके जीवोंकी एक ही सी आंख होती है। यह बात अवश्यमेव माननी पड़ेगी, कि हमारे शरीरोंको बाह्य कारणोंके अनुकूल बनना पड़ता है, किन्तु क्या इस अनुकूलताके सिद्धान्तसे (principle of adaptation) आंखकी बनावट और उसके धर्मकी पूरी पूरी व्याख्या हो जाती है? माना कि तेजने आदि जीवोंके जीवन

फेनमें (Protoplasm) अपने प्रभावसे कुछ परिवर्तन कर एक छोटी सी रंगीन बूंद बनादी और यही आंखका प्रारम्भिक रूप बन गया, पर क्या यह रंगीन बिन्दु हमारी आंख बनानेमें समर्थ है? क्या चित्रसे कैमरा (camera) बन सकता है? क्या तेजसे तेजका दृष्टा बन सकता है? कदापि नहीं। इन सब विचारोंसे ज्ञात हुआ कि बाह्य कारणों द्वारा पूर्ण व्याख्या नहीं हो सकती। वास्तविक व्याख्याकेलिए आंतरिक कारणोंका अनुवेषण करना चाहिये।

यंत्र प्रकारिक कल्पनाओंसे तो हमारा मनोर्थ सिद्ध न हुआ। उनसे तो हम और भी उलझनमें पड़ गये। अब देखना चाहिये कि प्रयोजन संबंधी (Finalistic) कल्पनाओंसे हमको कुछ संतोष होता है? प्रयोजनवादके भी दो भेद हैं। कुछ लोग तो यह मानते हैं कि सारे संसारमें एक ही प्रयोजन वर्तमान है और सब उसी अर्थ होते हैं। संसारमें जो कुछ भिन्नता और प्रतिकूलता दिखाई देती है, वह केवल एक दूसरेकी कमी पूरी करनेके लिए है। फिर कुछ लोग यह मानते हैं कि एक एक व्यक्तिके शरीरमें एक ही प्रयोजन है; जैसे कि हमारे शरीरके भिन्न भिन्न प्रकारके अवयव हमारे पूर्ण शरीरकी रक्षाकेलिए उद्योग करते रहते हैं। यदि हमारे शरीरमें किसी तरहकी खराबी आ जाय, तो वह अपने आप ठीक होने लग जाती है। इससे मालूम होता है कि हमारा शरीर किसी एक आदर्शपर बन रहा है।

वर्गसन साहिव प्रयोजनवादको किसी अंशमें मानते हैं। वह कहते हैं कि जहां यंत्र प्रकारिक कल्पनाओंसे हटे, वहीं प्रयोजनवादमें आ जाना पड़ता है किन्तु वह प्रयोजनवादके सोलहों आना मानने वाले नहीं है। वह कहते हैं, कि यदि सब बातें पहिलेसे ही निश्चित हैं तो किसी नई बातकी गंजायश नहीं है। फिर यह भी बात है कि संसारमें जितनी एक प्रयोजनता पाई जाती है, उतनी भिन्न प्रयोजनता भी पाई जाती है, और यह

भी समझमें नहीं आता कि शेर खानेकेलिए बनाया गया और बकरीने खाई जानेके अर्थ जन्म धारण किया। ऐसी सुव्यवस्थाको नमस्कार है !

यदि हम व्यक्तिगत प्रयोजनकी ओर दृष्टि डालें, तो भी बड़ी बड़ी कठिनाइयोंका सामना करना पड़ेगा। पहिली तो यही कठिन बात है कि हम व्यक्ति किसको कहेंगे ? क्या हमारा व्यक्तित्व हमारे पिताके व्यक्तित्वसे भिन्न है ? क्या हम उनके शरीरका अंश नहीं हैं ? एक हिसाबसे हमारे शरीरका एक एक अंग व्यक्तित्व रखता है और उसका प्रयोजन भी हमारे शरीरके प्रयोजनसे भिन्न है। उस अंगके प्रत्यंग उसके प्रयोजनके साधनमें योग देते रहते हैं। यदि हमारे शरीरमें अनेक व्यक्ति वर्तमान हैं, तो उसका प्रयोजन किससे हो सकता है ? प्रयोजनवादकी पुष्टिमें जो युक्ति शरीरके बिगड़े हुये भागोंके स्वाभाविक सुधारमें दी गई थी वह भी कट जाती है। यदि शरीरमें रक्षाकी सामग्री विद्यमान है तो शरीरमें क्या क्षतिके कारणोंका अभाव है ? क्या परोपजीवी कीट (parasites) नहीं होते हैं ? अतः प्रयोजनवाद भी कठिनाइयोंसे खाली नहीं है।

(शेष फिर)

गुरुदेवके साथ यात्रा ।

(अनु० महावीरप्रसाद, बी. एस. सी., एल. टी.)

पहरके उपरान्त वानस्पतिक प्रयोगशालाके गवेषणालयमें हम लोगोंका हार्दिक स्वागत हुआ। इस प्रयोगशालाकी सामग्री बहुत धन लगाकर इकट्ठी की गयी थी और तत्कालीन सब बातोंमें परिपूर्ण थी। एक विशेष कांच-भवन था जिसका तापक्रम अपने आप घटाया बढ़ाया जा सकता था। इसमें हमारे पौदोंकी लम्बी यात्राकी थकावट शीघ्र ही दूर हो गई। अध्यापक मोलिशनने अपनी बहुत सी महत्वकी गवेषणाओंके परिणाम दिखलाये। एक कांचकी

कुप्पीमें उन्होंने प्रकाशमान जीवाणुओंको पाल रखा था। इनसे इतना तेज़ प्रकाश निकलता था कि उसमें पुस्तक पढ़ी जा सकती थी। परंतु सबसे अपूर्व बात अप्राकृतिक पौदोंकी उत्पादन-प्रक्रिया थी। अपनी बारीक काट छांटके द्वारा वह आलूके पौदेमें टोमाटोके (विलायती बैंगन) पौदेकी कृलम लगा लेते हैं, जिससे उसी वनस्पति संकरकी जड़में आलू, और कल्लेमें टोमाटो लगते हैं।

हम लोगोंने अपने यन्त्रोंको खोला। गवेषणालयमें कई विशेषज्ञ अध्यापक एकत्रित थे जो यन्त्रके कार्यको ध्यान लगाये देख रहे थे। उन्हें इन यन्त्रोंकी सम्भावना और अनूठी शुद्धताका पूरी तरह अनुभव हो गया। उनकी प्रशंसाकी सीमा न रही। अध्यापक मोलिशनने कहा कि अब अनुभव हुआ है कि वर्तमान साधन कैसे भड़े थे और पौदोंकी पंचदार जीवन-क्रियाका ज्ञान भी हमें कैसा अपूर्ण था। उनकी अब आंखें खुलसी गईं जब उन्होंने यह अनुभव किया कि मनुष्यकी बुद्धि किस प्रकार उन रहस्योंको जाननेके योग्य हो सकती है जो अभीतक सूक्ष्म परीक्षासे भी नहीं जाने गये थे। अब उनको जान पड़ा कि वे लोग भारतवर्षसे कितने पिछड़े हुए हैं और भविष्यमें नई उत्तेजनाकेलिए उनको किस प्रकार भारतमें आना पड़ेगा। इन विशेषज्ञोंमेंसे एकको जीवन-विज्ञानमें प्रसिद्धि प्राप्त करनेके कारण विश्वविद्यालयसे पर्य्यटनकारी * सदस्य-वृत्ति (fellowship) मिली थी। यह पांच वर्ष-तक भिन्न भिन्न प्रसिद्ध जर्मन शरीर-धर्म-वेत्ता, जैसे फिटिंग, वरबर्न और फेफरके साथ काम कर चुके थे। उन्होंने अपना सारा ध्यान वनस्पति-जीवनके शरीरधर्म-संबंधी तीन साध्योंपर जमा रखा था। इनमें से एकके विषयमें उन्होंने कुछ बातचीत की

* योरूपमें जो विद्यार्थी सर्वोच्च परीक्षाओंमें अच्छा स्थान पाते हैं उन्हें गवेषणाएँ करनेके लिए छात्रवृत्ति देकर सदस्य बना लेते हैं।

और कहा कि इसके सिद्ध हो जानेपर ही वानस्पतिक गवेषणामें एक नया परिच्छेद आरम्भ हो जायगा। इसी काममें ३ वर्षसे लगे रहनेपर भी उन्हें रहस्यका कुछ पता नहीं लग सका है। साध्यके विषय सुनकर मैंने मेज़पर पड़ी हुई गुरुजीकी (Researches on irritability) 'फड़कन संबंधी आविषकर' नामक पुस्तकका १८६ पृष्ठ खोलकर चुपकेसे उनको दे दिया। जब उनको मालूम हो गया कि जिस साध्यके पीछे वह पड़े हुए हैं वह केवल स्पष्टतया लिखा ही नहीं था वरन् विश्वासप्रद और चमत्कारी प्रयोगोंसे सिद्ध कर दिया गया था तब तो वह फड़क उठे। उन्होंने कहा "यह काम बहुत ही अद्भुत है, परंतु मेरे बच्चे हुए दो साध्य ही इतने गम्भीर हैं कि सारे जीवनेके लिए अलम् हैं"। जब उन्होंने दूसरेका नाम लिया तो मैंने वही पुस्तक कुछ पन्ने उलटकर फिर उनके हाथमें दे दी। इसबार वह कुछ उदास हो गये और कहा कि अभाग्य है कि मेरे लिए अब केवल एक ही साध्यका सिद्ध करना बच गया और वह स्वतः-प्रेरणा (Automatism) संबंधी रहस्यकी गांठ खोलना है। मैंने कहा क्षमा कीजिये, यह साध्य भी उतना दुर्गम और गूढ़ नहीं है, आप इसी पुस्तकके २० से २३ अध्यायतक देख जायं। यह कहते हुए मैंने गुरुजीकी वानस्पतिक-प्रतिक्रिया संबंधी गवेषणाओंको उनके हाथमें दे दिया। उपरोक्त अध्यायोंपर दृष्टि डालनेके पश्चात् वह निरुत्साह होकर बैठ गये और कहने लगे कि अब मेरे लिए कुछ करनेको नहीं रहा, और इन पांच बर्षोंतक भिन्न भिन्न प्रयोगशालाओंमें घूमघूमकर जानेका परिश्रम व्यर्थ ही हुआ। थोड़ी देरमें वह फिर उत्साहित हो गये और गुरुजीसे पूछा "क्या मैं भारतवर्षमें आकर आपकी कलकत्तेवाली प्रयोगशालामें काम कर सकता हूं"। अध्यापक मोलिश भी जिज्ञासुओंको गुरुजीके पास शिक्षाप्राप्त करनेके लिए भेजनेको बड़े उत्कण्ठित हो रहे थे।

दूसरे दिन व्याख्यानमें हम लोगोंको आशा-तीत सफलता हुई। सारे प्रयोग, वनस्पतियोंकी सर्वव्यापनी सचेतनताके उपपादनसे लेकर धक्कोंके उत्तरमें वैद्युत पेंटन, वनस्पतियोंके स्नायविक धक्कोंकी गतिके अंकन और उत्तेजकों अथवा मादकोंके कारण उनके नियमानुकूल स्पन्दनों वा परिवर्तनोंके अंकनतक, सब सफलताके साथ दिखाये गये। जब पौदेने मृत्युके पंजेमें पड़कर क्षणभरके लिए अपने फड़फड़ाते अंकनोंद्वारा जीवन और मृत्युके मध्यमें अस्थायी स्थिति और कम्पायमान स्थगितिका दृश्य दिखाया तब तो दर्शकोंके आश्चर्यकी सीमा न रही। इसके पश्चात् पौदेमें एक भयानक संक्षोभ (फड़कन) हुआ जो परदेपर मैजिक लालटेनद्वारा अच्छी तरह दिखाया गया। इससे सिद्ध हो गया कि मृत्युकी कठोरताको कोई रोक नहीं सकता। अध्यापक मोलिशने अपने विश्व-विद्यालय की ओरसे धन्यवाद देते हुए कहा कि डाकूर बोसके व्याख्यानसे जो प्रेरणा बीना निवासी वैज्ञानिकोंके चित्तमें हुई है उसके लिए वह सदैव ऋणी रहेंगे। उन्होंने कहा कि अबतक हम सब मृत्यु-समाचारका ही ज्ञान प्राप्त करनेमें लगे थे अर्थात् मृतक वा मृतप्राय वस्तुओंकी प्रतिक्रियाओंकी खोजकर रहे थे पर यह पहला ही अवसर है जब हमने जीवन और इसके रहस्योंका अनुभव स्वतःप्रेरित अंकनोंके द्वारा, छेदन क्रियाकी पीड़ा पहुंचाये बिना ही, किया है और हम बहुत ही अनुग्रहीत होंगे यदि डाकूर बोस पौदोंके इन चमत्कारिक अंकनोंको हमारे अद्भुतालया में रखनेके लिए आज्ञा दें। और उपस्थित प्रसिद्ध वैज्ञानिक भी इसी प्रकार उत्साहसे भरे हुए थे। इनमेंसे एक तो जर्मनीके अनुभवी शरीरधर्मवेत्ता फेफरका सहयोगी ही था। उसने गुरुजीके पास आकर यह आग्रह किया कि उसके विश्वविद्यालयमें भी पधारकर लोगोंके सामने प्रयोग दिखावें। गुरुजीके कुछ आविष्कारोंसे फेफरका वह सर्वमान्य सिद्धान्त जिससे वह सिद्ध करता

था कि वनस्पतियोंमें स्नायविक प्रतिक्रियाएं नहीं होतीं असत्य हो गया था। इससे वह समझते थे कि फेफरकी प्रयोगशालामें हार्दिक सहानुभूति कम दिखायी जायगी। परंतु फेफरके साथीने विश्वास दिलाया कि फेफरके चित्तमें गुरुजीका जितना सम्मान है उतना शायद ही किसीमें हो। सचवात तो यह है कि गुरुजीके आविष्कारोंको फेफर बड़ी प्रशंसात्मक दृष्टिसे देखता रहा था और उसको शोक इस बातका था कि यह अद्भुत रहस्योद्घाटन उसके जीवनके अन्त समयमें हुआ।

गवेषणाकी इस नवीन पद्धतिका महत्व इतना अधिक समझा गया कि वीनाके विश्वविद्यालयने भारतसचिवको लिखा कि उस विश्वविद्यालयके विशेष धन्यवाद भारत-सरकारको भेजे जायं क्योंकि डाकूर बोसकी यात्रा उनकी वैज्ञानिक खोजोंमें बहुत उत्साहवर्द्धक हुई। ऐसी ही सन्तोषजनक दूसरी बात यह हुई कि जर्मनीसे प्रकाशित वैज्ञानिक वार्षिक विवरणमें (the year book of science) गुरुजीके आविष्कारोंके सम्बन्धमें कहा गया कि वानस्पतिक शरीरधर्म विद्यामें यह बहुत ही महत्वपूर्ण है।

दूसरे दिन अध्यापक मोलिश हम लोगोंको "वीना"के एतिहासिक स्थान दिखानेको लिवा ले गये। हम लोग कैलिश वर्गके पहाड़पर चढ़े जहांसे डैन्यूब नदी दीख पड़ती थी और एक शृङ्गपर बैठ गये। उक्त अध्यापकने तब अपने विश्वविद्यालयकी ही नहीं वरन् बड़े बादशाह और देशकी राजनैतिक अवस्थाकी अस्थिरतापर भी चर्चा चलायी। उन्होंने कहा युवराज आर्चड्यूक फर्डिनेन्ड बड़े दृढ़ चरित्रका मनुष्य है परन्तु दुराग्रही है और उसका धार्मिक अथवा राजनैतिक मुकाब भी पक्षपात पूर्ण है। उन्होंने यह संदेह भी प्रकट किया था कि बड़े बादशाहके पीछे आर्चड्यूकके शासनकालमें बड़ी भारी राजनैतिक खलबली मचेगी। उस समय हमको यह तनिक भी खटक

नहीं था कि उसी क्षण थोड़ी ही दूरीपर एक ऐसी प्रलयकारी घटना हो रही है जिससे सारा संसार पीड़ित हो जायगा। आर्चड्यूकके बधका समाचार तो हमें उस समय मिला जब हम लोग दूसरे दिन पेरिस पहुंचे।

पेरिस।

हम लोगोंने विचारा कि पहले पेरिस चलना चाहिये, फिर वहांसे स्ट्रेस्बर्ग, लीपज़िक, हाले, बरलिन और बानके विश्वविद्यालयोंको देखते हुए म्यूनिचके अन्तर्जातीय कांग्रेसमें सम्मिलित होंगे। अब मैं यह वर्णन करूंगा कि जर्मनी जाते जाते दो बार हम कैसे रुक गये और इस तरह अपरिमित नज़र बन्दोसे बचे।

गुरुजी वैज्ञानिक आविष्कारोंका प्रचार करनेके लिए दो बार पेरिस पहले भी गये थे जिससे वहां भौतिक-विज्ञानमें प्रसिद्धि पा चुके थे। गुरुजी १८६६ ई० में अपने विद्युत् तरंगों सम्बन्धी आविष्कारोंपर सोरबोर्न, एकडेमी आव् सायन्सेज़ और पेरिसके विश्वविद्यालयमें व्याख्यान दे चुके थे। उस समय फ्रांसके प्रमुख वैज्ञानिक पोन्कार, कानू, मैस्कार, लिपमैन, कैलटेट, बेकरल इत्यादिने उनका बड़ा भारी स्वागत किया। एम' कानू उस समयके प्रसिद्ध भौतिक-विद्या विशारदोंमें से थे। वहां के विज्ञान परिषद्के (academy of sciences) सभापति थे। इन्हीं महाशयने अपने साथियोंकी ओरसे एक बड़े महत्वका पत्र गुरुजीको भेजा था जिसका अन्तिम वाक्य यह है "आपको अपनी जातिकी महत्वमयी परम्पराको पुनर्जीवन देनेका उद्योग करना चाहिये। यही जाति दो सहस्र वर्ष पहले विज्ञान और शिल्पकलामें पथ-प्रदर्शक, और सभ्यताकी नेत्री थी। हम लोग फ्रांसमें आपका यश गान करते हैं"। सभापतिके भाई एम् पाइन्कार उस समयके बड़े गम्भीर दार्शनिक और भौतिक-विद्या विशारद थे। इनके विद्युत् विकरण सम्बन्धी प्रमाणिक ग्रंथमें "होनहार हिन्दू युवक भौतिक-विद्या-विशारद जगदीशचन्द्र बोसके महत्व-

पूर्ण आविष्कारों" के परिणामोंका बहुत कुछ उल्लेख है।

इस समय गुरुजीके व्याख्यान सुननेवाले प्रसिद्ध वैज्ञानिकोंको आश्चर्य होता था कि शरीर धर्म विज्ञान-वेत्ता बोस भौतिक विज्ञानवेत्ता बोस ही है। गुरुजीके व्याख्यानकी रोचकता इतनी बढ़ गई थी कि प्रधान और अर्द्धसरकारी पत्रिका 'ली टेम्प्स' ने अपने वैज्ञानिक सम्पादकको अद्भुत प्रयोगोंका पूरा विवरण प्राप्त करनेके लिए भेजा और अपने विशेष वैज्ञानिक संस्करणमें एक प्रशंसात्मक महत्वपूर्ण लेख निकाला।

गुरुजीका पेरिसवाला व्याख्यान इस बातमें सबसे बढ़ गया था कि उनका मुख्य प्रयोग, निष्फल रहा। निष्फल होनेका यह पहला और अन्तिम अवसर था। जब पौदा अपने साधारण स्पन्दनोंको अंकित कर चुका, तब उसे पोटासियम साइनाइड विषकी एक मात्रा दी गयी। इसके पश्चात् कुछ देरतक श्रोतागण बड़ी उत्कंठासे देखते रहे कि स्पन्दन कैसे रुकते हैं। परन्तु जब पौदा और भी उत्तेजित हो गया तब तो लोगोंके आश्चर्यकी सीमा ही न रही और हम लोगोंका कलेजा दहल उठा। मैंने इसका अन्त कर देनेके लिए एक अधिक मात्रा दे दी परन्तु इससे और भी तेज़ीसे धड़कन होने लगी। ऐसी घटना पहले कभी नहीं हुई थी। बिलकुल निराश होकर मैंने औषधकी परीक्षा की और एक कण जिह्वापर रखनेसे मालूम हुआ कि वह मीठी है। तब पता चला कि पोटासियम साइनाइड नहीं वरन् शकरका घोल है। सौभाग्यसे मेरे पास कुछ क्लोरोफार्म था जिसके प्रयोग करनेसे स्पन्दन तुरन्त रुक गया और विषकी मात्रा बढ़ जानेसे पौदा मर भी गया।

पोटासियम साइनाइडके स्थानमें शकर कैसे जा पहुंची यह रहस्य भी जानने योग्य है। पेरिसमें व्याख्यान देनेके कुछ पहले मालूम हुआ कि जो पोटासियम साइनाइड हम लेकर चले थे वह चुक गया। बिना किसी डाक्टरके प्रमाण पत्रके

परदेशीके लिए यह विष मोल लेना बड़ा कठिन है। हम इसी असमंजसमें थे कि जहां ठहरे हुए थे वहांकी उदार अधिष्ठात्रीकी तरुण कन्या स्वयम् यह विष मोल ले आनेको तैयार हुई। इसके औषधि विक्रेताकी दूकान पासकी ही सड़कपर थी। लड़कीने विश्वास दिलाया कि वे नियमका थोड़ा-सा उल्लंघन करके डाक्टरके प्रमाण पत्रके बिना ही दे देंगे। इसलिए वह गई और औषधि विक्रेताको विश्वास दिलानेके हेतु उसने प्रसिद्ध प्राच्य वैज्ञानिकका भी समाचार कहा जो यह सिद्ध करने जा रहा था कि वनस्पतियोंमें भी मनुष्योंके समान ही चेतनता होती है। उस लड़कीको विश्वास था कि पौदेको मारडालने भरकेलिए पोटासियम साइनाइड अवश्य मिल जायगा। यह कहावत है कि फ्रांसीसी बातचीतमें बड़े सुशील होते हैं, इसलिए यद्यपि उसने इस अद्भुत कहानीका एक शब्द भी विश्वसनीय नहीं समझा तथापि झुककर प्रणाम किया और कहा कि वह हर तरहसे सेवा करनेको तैयार है और इस सेवा करनेके अवसरको वह धन्य समझता है। यथार्थमें उसने यह समझा कि शायद यह नव-बाला किसीके प्रेमसे निराश होकर विष खाकर आत्मघात करना चाहती है। इसी कारण उसने साइनाइडके स्थानमें उसीके सट्टश एक श्वेत औषधि दे दी जो शकरके सिवा और कोई वस्तु न थी। हमारे बार बार प्रयत्न करनेपर भी पौदेके न मरनेका कारण औषधि विक्रेताका कृपालु और भावमय विचार ही था।

लंदनसे तार-समाचार मिलनेके कारण हम लोग जर्मनीको जाते जाते रुक गये। कुछ प्रसिद्ध वैज्ञानिकोंने भारत सचिवसे गुरुजीके आविष्कारोंके महत्वकी चर्चा बहुत ही प्रशंसात्मक शब्दोंमें की थी, इसलिए लार्ड क्र्यूने गुरुजीकी लंदनमें स्थापित मैदाघाटी वाली प्रयोगशालाको देखनेकी इच्छा प्रकटकी।

[असमाप्त]

वैशेषिक दर्शन ।

[ले० कन्नोमल, एम. ए.]



सार भरकी सब वस्तुएं सात पदा-
थोंमें विभक्त हैं अर्थात् १-द्रव्य,
२-गुण, ३-कर्म, ४-सामान्य,
५-विशेष, ६-समवाय, ७-अभाव ।

(१) द्रव्य

१-पृथ्वी, २-जल, ३-वायु, ४-अग्नि, ५-
आकाश, ६-काल, ७-दिशा, ८-आत्मा, ९-मन ।

ये नौ द्रव्य हैं, परन्तु ये गुणोंके बिना नहीं रह
सकते और न गुण द्रव्यके बिना रह सकते हैं ।
इनमेंसे पहिले चार नित्य और अनित्य दोनों हैं
और परमाणु अथवा शरीर रूपमें रहते हैं ।

नित्य द्रव्य भी शरीर, अशरीर अथवा इन्द्रियों-
के रूपमें रहते हैं । परमाणुओंका प्रेरणा करने
वाला ईश्वर है । ईश्वर एक है परन्तु ईश्वरके अंश
जो जीव कहलाते हैं अनेक हैं ।

(२) गुण चौबीस हैं

१. रूप-पृथ्वी, जल और अग्निका गुण ।
२. रस-पृथ्वी और जलका गुण ।
३. गंध-पृथ्वीका गुण ।
४. स्पर्श-पृथ्वी, जल, तेज और वायुका गुण ।
५. संख्या-एक अनेक चीजोंको बताती है ।
संख्या सभी ९ द्रव्योंमें रहती है ।
६. परिमाण-माप करना । सभी ९ द्रव्योंमें
परिमाण रहता है ।
७. पृथक्त्व-भिन्नता बताती है । यह गुण
सभी ९ द्रव्योंमें है ।
८. संयोग-अर्थात् मिलाना । सभी नौ द्रव्यों-
में है ।
९. विभाग-अर्थात् अलग करना, सभी ९
द्रव्योंमें है ।

१०. परत्व-अर्थात् पहलेसे दूरी । पृथ्वी, जल,
तेज, वायु और मनमें रहता है । दिक् और कालसे
दो भेद हैं ।

Philosophy दर्शन शास्त्र]

११-अपरत्व-अर्थात् पहलेसे निकटता जैसे
दूर और पास (दिशा के कारण), वृद्ध और युवा
(कालके कारण) ।

१२-बुद्धि-सब व्यवहार हेतु ज्ञानका नाम
बुद्धि है । यह दो प्रकारकी है-स्मृति और अनु-
भव । जो ज्ञान संस्कारोंसे हो स्मृति है, और जो
ज्ञान उससे भिन्न हो वह अनुभव है । अनुभव दो
तरहका है-यथार्थ और अयथार्थ । जैसी चीज़
हो वैसे ही देखना यथार्थ ज्ञान है, जैसे, चाँदीको
चाँदी देखना । इसे प्रमा कहते हैं । और जैसे
सीपमें चाँदी देखना अयथार्थ ज्ञान है । इसे
अप्रमा कहते हैं । यथार्थ अनुभव चार प्रकार का
है, और उसके चार प्रमाण हैं, अर्थात्, प्रत्यक्ष,
अनुमान, उपमान और शब्द ।

कारण तीन हैं । (१) समवायिकारण-जैसे सूत
और कपड़ेका सम्बन्ध । (२) असमवायिकारण-
जैसे रंग और कपड़ेका सम्बन्ध । (३) निमित्त
कारण-जैसे ताना वाना और कपड़ेका सम्बन्ध ।

हेत्वाभास-ऐसा वाक्य जो देखनेमें सही मालूम
हो परन्तु वास्तवमें सही नहीं हो वह हेत्वाभास
कहलाता है, जैसे, पर्वतमें अग्नि है क्योंकि यथार्थ
अनुभव होता है । इसमें हेतु ठीक नहीं है क्योंकि
नदी का भी यथार्थ अनुभव हो सकता है । हेत्वा-
भास पांच प्रकारके होते हैं ।

अयथार्थ अनुभव, तीन प्रकारका होता है—

१- संशय, २-विपर्ययः, ३-तर्क ।

एकही चीज़में विरुद्ध धर्मका ज्ञान होना
संशय है, जैसे यह पुरुष है या स्थाणु

मिथ्या ज्ञानका नाम विपर्यय है, जैसे, सीपमें
चाँदी देखना । व्याप्यके आरोपणसे व्यापकको
आरोप करना, जैसे, यदि अग्नि नहीं होती तो
धुँआ भी नहीं होता ।

१३. सुख-जो सबको अनुकूल मालूम हो वह
सुख है ।

१४. दुःख-जो प्रतिकूल हो वह दुःख है ।

१५. प्रयत्न-चेष्टा करना अथवा कराना ।

१६. इच्छा-चाहना (कामः)

१७. द्वेष-क्रोध करना।

१८. गुरुत्व-भारीपन। पृथ्वी और जलमें रहता है।

१९. द्रवत्व-पतलापन। पृथ्वी, जल और तेज-में होता है।

२०. स्नेह-चिकनापन। यह पानीमें गुण रहता है।

२१. संस्कार तीन प्रकारके हैं जैसे वेग, भावना और स्थिति-स्थापक।

वेग-पृथ्वी, जल, तेज और मनमें रहता है।

भावना—स्मृति का कारण है और अनुभवसे उत्पन्न होती है और केवल आत्मा में ही रहती है।

स्थितिस्थापक—जो चीज़ पलट दी है वह फिर वैसी ही हो जाए, जैसे, चटाई आदि; यह गुण पृथ्वी तत्वकी चीज़ोंमें रहता है।

२२. धर्म-शास्त्रोक्त कर्म करना।

२३. अधर्म-शास्त्र में जिसका निषेध है वह करना अधर्म है।

२४. शब्द-आकाश का गुण है।

(३) कर्म।

पृथ्वी, जल, वायु, और तेज में कर्म होता है। कर्म पांच प्रकार का है:—

१—उत्क्षेपण—ऊपरकी तर्फ फेंकना।

२—अवक्षेपण—नीचेकी तर्फ फेंकना।

३—आकुञ्चन—सिकुड़ना।

४—प्रसरण—फैलना।

५—गमन—जाना।

४—सामान्य

सबमें एकसापन होना सामान्य है। यह दो प्रकारका है। पर और अपर, अर्थात् अधिक और न्यून। सामान्य नित्य है, एक है और अनेकके अन्तर्गत है, और द्रव्य गुण और कर्ममें रहता है। यह दो प्रकारका होता है पर और अपर। पर सत्ता है और अपर द्रव्य जाति है।

५—विशेष

विशेष पृथक्त्वको बताता है। यह नित्य द्रव्योंमें रहता है। विशेष अनन्त हैं अर्थात् असंख्य हैं। विशेष नित्य द्रव्योंमें रहता है और सामान्यसे पृथक्त्व बताता है।

६—समवाय

समवाय एक है। इसके भेद नहीं हैं। अभिन्नता सूचक है। जो सम्बन्ध घोड़े और सवारमें है वह संयोग सम्बन्ध है, परन्तु जो सम्बन्ध सूत और उसके कपड़ेमें है वह समवाय सम्बन्ध है। पिता पुत्र, सम्पूर्ण और उसके भाग, कारण कार्य, द्रव्य गुण, विचार वाणी—इन सबमें समवाय सम्बन्ध है।

समवाय सम्बन्ध वह सम्बन्ध है जो सदैव दोनोंमें आन्तरिक हो। वह नित्य सम्बन्ध है। जो चीज़ें अलग नहीं हो सकतीं उनमें समवाय सम्बन्ध है। जो दो चीज़ें पृथक् नहीं हो सकती हैं उनमें एक चीज़ दूसरी चीज़में व्याप्त होती है। जैसे, अवयव और जिसमें अवयव हों, गुण और जिसमें गुण हों, क्रिया और क्रिया करने वाला, जाति और व्यक्ति, विशेष और नित्य द्रव्य।

७—अभाव

अभावका अर्थ नहीं होता है। यह चार प्रकारका है:—

१—प्रागभाव—जैसे बना हुआ कपड़ा और वह कपड़ा जो अभी नहीं बना है।

२—प्रध्वंसाभाव—जैसे बने हुये कपड़ेका नाश हो जाना।

३—अत्यन्ताभाव—जैसे बांझ स्त्रीके पुत्र।

४—अन्योन्याभाव—जैसे घड़ा कपड़ा नहीं है।

द्रव्य-विवेचन

पृथ्वी, जल, तेज और वायु अपने परमाणु रूपोंमें नित्य हैं और कार्य रूपोंमें अनित्य हैं।

जब परमाणु मात्र हैं तो सदैव विद्यमान

रहते हैं परन्तु जब शरीर इन्द्रियादि कार्य रूपोंमें होते हैं तो विनाशमान हैं।

आकाश एक विभु सर्वव्यापी और नित्य है अर्थात् नाशवान नहीं है, और इसका शब्द गुण है।

काल-भूत भविष्यत, वर्तमान समय सूचक है और एक विभु सर्वव्यापी और नित्य है।

दिक्—पूर्व पश्चिमादि दिशा सूचक है और एक विभु और नित्य है।

आत्मा—ज्ञानका आधार है अर्थात् जिसमें ज्ञान रहता है। जीवात्मा, परमात्मा, ये इसके दो भेद हैं। परमात्मा ईश्वर है जो सर्वज्ञ एक और सुख दुःखसे रहित है। जीवात्मा प्रत्येक शरीरमें अलग अलग है। आत्मा विभु सर्वव्यापी और नित्य है। इसमें आठगुण रहते हैं। सुख, दुःख, इच्छा, द्वेष, प्रयत्न, धर्म, अधर्म और ज्ञान।

मन—सुख दुःखके प्राप्तिसाधनकी इन्द्रियका नाम मन है। प्रत्येक जीव आत्माके साथ अलग अलग रहनेसे मन अनन्त हैं। मन अपने परमाणु रूपमें नित्य है।

परमाणु

जलान्तरगते भानौ यत्सूक्ष्मं दृश्यते रजः।

भागस्तस्यचषष्ठोऽयः परमाणुः स उच्यते ॥

जलके भीतर सूर्यकी किरणोंके जानेसे जो सूक्ष्म रज दिखाई देती है, उस रजके छूटे भागको परमाणु कहते हैं। इनके खंड नहीं हो सकते। अपने रूपमें ये नित्य हैं और जब आपसमें मिल जाते हैं तब अनित्य अर्थात् नाशवान हैं। जितने शरीरादि हैं सब इन्हींसे बने हैं। सृष्टिके आदिमें ईश्वरकी प्रेरणासे दो परमाणु मिलते हैं। उन्हें अणु कहते हैं। जब तीन अणु मिलते हैं तब दिखाई दे सकते हैं। इनके मिलनेका यह क्रम है—

पहिले दो परमाणु मिलकर एक अणु होता है। फिर तीन अणु मिलते हैं। फिर ऐसे चार अणु, जो तीन तीनसे एक बना हो मिलते हैं।

इसी तरह और भी मिलते जाते हैं और सर्व शरीरोंको निर्माण करते हैं। परमाणु नित्य हैं। संयुक्त परमाणु अनित्य हैं।

वैशेषिक शास्त्रके कर्त्ता कणादि ऋषि हैं।

केला।

[ले०—गङ्गाशङ्कर पचोली।]



हिन्दुस्तानमें ऐसे बहुत ही कम मनुष्य होंगे जिन्होंने केलेके पेड़को न देखा हो। यह पेड़ प्रायः बगीचोंमें लगाया जाता है और देखनेमें सुहावना मालूम होता है। इसके पत्ते अकसर त्यौहारों *, उत्सवों, तथा व्रतोंके समय देवताओंके मंडप बनानेमें काम आते हैं, इसलिए सब लोग इससे जानकार हैं।

केलेके पेड़में पेड़ी और पत्ते होते हैं और डाली नहीं होती। पेड़ी जो हलके पीले रंगकी होती है उसको देखनेसे जान पड़ता है कि छालके खोलोंसे मढ़ी हुई है। यदि एक खोलको हटाया जाता है तो भीतर दूसरा खोल मिलता है। इस रीतिसे केलेकी पेड़ी छालके खोलोंसे बनी हुई दिखाई देती है। पर इन खोलोंसे ढका हुआ बीचमें एक सफ़ेद मूसला होता है और यही मूसला असली पेड़ी है। जब पौदा बहुत छोटा होता है तो यह पेड़ी गांठकी सूरतमें धरतीके समीप ही रहती है और इस गांठसे ही रेशेदार जड़ें धरतीमें घुस जाती हैं। ज्यों ज्यों पेड़ बढ़ता है जड़ें फैलती जाती हैं और गांठ ऊपरको बढ़कर (मूसला) पेड़ी होती जाती है।

केलेके पत्ते ४ से ८ फुट तक लम्बे और दो फुटतक चौड़े होते हैं। छालकी खोल ही बढ़कर पत्तोंकी सूरतमें बदल जाती है अर्थात् खोलका ऊपरी सिरा बढ़कर पत्ता हो जाता है।

* त्यौहारोंके समय बहुत लोग इसके पत्तोंको थालीकी जगह काममें लाते हैं।

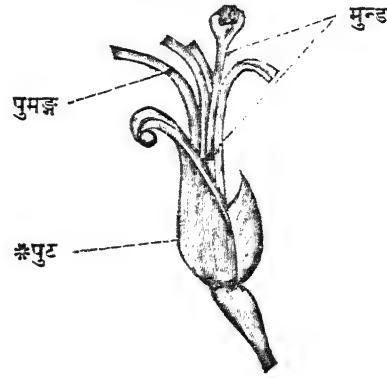
Botany वनस्पति शास्त्र]

पत्तोंके बीचमें एक मज़बूत गूदेदार रीढ़की नस होती है जिसमेंसे छोटी छोटी नसे पत्तोंके किनारे तक सीधी जाती हैं। जब हवा ज़ोरसे चलती है तो वह चौड़े लम्बे पत्तोंसे रुकती है और पत्तोंको फाड़ देती है जिस कारण पत्ते फटकर झालर या बंदनवारकी सूरतके हो जाते हैं और फिर हवाको नहीं रोक सकते। पत्तोंकी रीढ़की नसमें तथा खोलोंमें असंख्य छोटे छोटे छिद्र होते हैं जिनमें रस भरा रहता है, जिससे पेड़के सब अंगोंको पोषण मिलता रहता है। मूसला पेड़ी, खोल, रीढ़की नस सब-रस पूर्ण होते हैं।

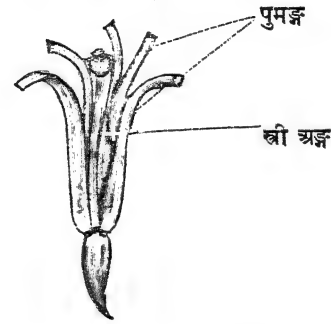
पेड़के बीचकी मूसला पेड़ी बढ़कर जब खोलोंसे बाहर निकल आती है, तब वह फल फूल लगनेकी डाल हो जाती है। मूसला पेड़ीमें जब फल फूल लग चुकते हैं तो पेड़ काट देनेके लायक हो जाता है। फूलका गुच्छा लगनेपर बोझके कारण डाल झुक जाती है। हर एक गुच्छा लम्ब-गोल मध्यनिम्न चिम्मड़ पत्तोंसे ढका रहता है। ये पत्ते भीतरकी ओर गहरे लाल रंगके और बाहरसे हलके लाल रंगके नीली भाँइ लिये होते हैं। इन पत्तोंमेंसे प्रथमके ८ वा अधिक जो उस झुकी हुई डालके आदिमें होते हैं, १० या १६ फूलोंकी दुहरी कतार वा लड़ीको ढकते हैं और यही फूल फलोंको उत्पन्न करनेकी शक्तिवाले होते हैं। ज्यों ज्यों फूलोंकी कतार वा लड़ी पकती जाती है फूलोंकी पंखड़ियाँ मुरझाकर गिरती जाती हैं और फल खुले होते जाते हैं। इसी प्रकार बाक़ी बचे और फूलोंके गुच्छे दो वा तीन मास तक खिलते और गिरते रहते हैं, पर उनसे फल उत्पन्न नहीं होते।

फूलकी कली ६ पुटोंकी, दो भागमें होती है। तीन बाहरी छद और दो भीतरी दल मिलकर एक नलकी सूरतमें जुड़े रहते हैं जिनके बीचमें तीसरा भाग रहता है। फूलके ५ पुटोंके सिरे बनावटको स्पष्ट करते हैं। फूलमें ५ पुमङ्ग होते हैं और छठा अपक्व अर्थात् बिना खिले वा उभड़े अंगका होता

है। फूलोंके मूलमें सुखाद रस रहता है जिसको मधुमक्खी पीनेको आती है और एक फूलके गुच्छेसे दूसरेपर बैठती है। ऐसा करनेमें पुमङ्गकी परागको दूसरे गुच्छेके स्त्री-अङ्गके मुन्डपर लगा देती हैं जिस कारण ग्रीवाके नाल द्वारा पराग डिम्बा-



चित्र १ केलेका फूल



चित्र २ पुट रहित केलेके फूलका चित्र

शयमें पहुँच जाता है और फल उत्पन्न होता है। पुष्प डाल वा शाखाके आदिवाले फूलोंके गुच्छोंमें प्रथमके आठऔर अधिकके भागोंमें पुमङ्ग परागहीन होता है पर स्त्रीकेसरके मुन्ड लसवाले होनेसे वे स्त्रीअङ्ग बाँझ नहीं होते। इसके खिलाफ डालके

*नोट:—साधारणतः फूलोंमें छद (Sepals) और दल (petals) जिनको बहुधा पंखड़ी भी कहते हैं दोनों वर्तमान रहते हैं और भिन्न रंगके होते हैं, पर अनेक फूलोंमें इनमेंसे एक श्रेणीके अङ्ग या तो विलकुल लुप्त हो जाते हैं या छद और दल दोनों एक रंगके हो जाते हैं, ऐसी दशामें दोनों पुटके ही नामसे पुकारे जाते हैं।

नीचेके भागके फूलोंमें पुमङ्ग तो फलोत्पादक शक्ति वाले होते हैं पर स्त्रीअङ्ग बाँझ होते हैं। जिसका परिणाम यह होता है कि डालकी जड़के पासके गुच्छेमें फल लगते हैं और नोकके पासके फूल बिना फल दिये झड़ पड़ते हैं।

केलेका फल लम्बा मोटा तीन वा पांच पहलका और सिरपर नोकदार होता है। फलके गूदे-

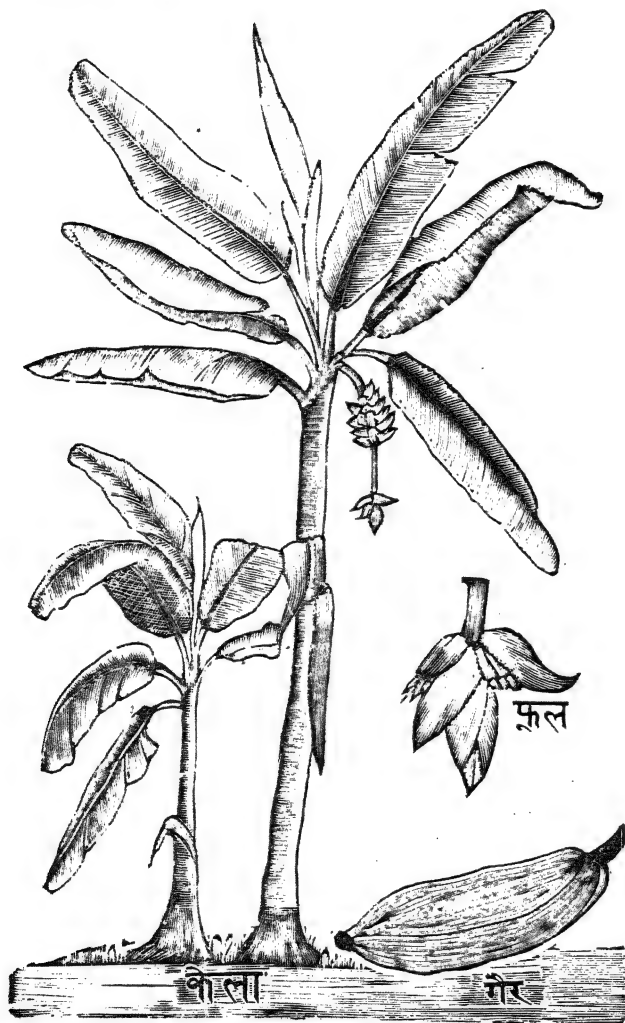
में बीज छिपे हुए रहते हैं। बीज पूरे अंगके नहीं होते इसहेतु बीजसे केलेका पेड़ नहीं उग सकता। जो केला जंगलमें अपने आप उगता है उसके बीज भरेपूरे अंगके होते हैं और उनसे पेड़ भी होते हैं। मनुष्यने जंगली केलोंको अपने कामके और अधिक गूदेके उत्पन्न करनेके हेतु जुदी जुदी क्रिया की तो फलमें यह गुण उत्पन्न हो गया कि गूदा विशेष होकर बीज कमज़ोर हो गया। यही कारण है कि केलेका पेड़ बीजसे नहीं होता। जड़परसे छोटे छोटे पौदे उग उठते हैं और फिर उनको वहाँसे हटा जुदे जुदे लगाकर पेड़ उत्पन्न करते हैं।

केलेकी जातियाँ

केलेकी मुख्य चार जातियाँ फलके रंगके अनुसार नियतकी गई हैं। (१) देसी, (२) सुनहरी, (३) नीला, और (४) लाल।

(१) देसी केला अधिकसे अधिक २० फुटतक ऊँचा होता है और हिन्दुस्तानके सब भागोंमें पैदा होता है। इसका फल ६ इंच लम्बा और ५ से ८ इंच तकके घेरेका होता है। कच्ची अवस्थामें हरा पर पक जानेपर हलके पीले रंगका काली नसवाला हो जाता है। इसके ३ से ५ तक पहल होते हैं और ऊपरका झिलका मोटा होता है। पके फल मीठे, पर बिना गंधके होते हैं। केलेके फलकी तरकारी और अनेक खानेकी वस्तुएँ बनाई जाती हैं।

(२) सुनहरी फलवाले केलेका पेड़ बहुत ऊँचा बढ़ता है। फल छोटा और मीठा और बिना नसवाला होता है। पक जानेपर फल पीले रंगका हो जाता है। इसका झिलका पतला और गूदा मीठा होता है।



चित्र नं० ३

(३) नीले हरे रंगवाले फलका पेड़ छोटा होता है और उसको लोटन कहते हैं। फल पक जानेपर भी हरा ही रहता है। झिलका इसका भी पतला होता है और गूदा मीठा होता है। पेड़की पीड़ मोटी और मज़बूत पर ५ फुटसे अधिक बड़ी नहीं होती। पेड़ छोटा होता है पर फल बहुत लगते हैं। फल फूल वाली डाल इतनी लम्बी हो जाती है कि उसके अधर लटकते रहनेके लिये नीचे धरतीमें गड़हा खोदना पड़ता है क्योंकि धरतीसे लगनेपर फल बिगड़ जाते हैं। फल मीठा तो होता है पर गूदा कुछ पीले रंगका सा होता है। एक डालपर ३०० से ५०० तक फल वा गैर लगती हैं।

(४) लालगैर वाला केला २० फुटतक ऊंचा होता है। गैरका फल ७ से १० इंचतक लम्बा रसदार और स्वादिष्ट होता है। पेड़का रंग भी लालभाई लिये होता है। झिलका मोटा और दलदार होता है। पक जानेपर भी फल लाल रंगका ही रहता है और बिना नसका होता है। डालपर ६० फल तक लगते हैं।

ऊपर लिखी चार जातियोंमें और अनेक भेद भी हैं जैसे बसराइ, लाडम, एलचीया, राजेली, चीनाई, कदमी इत्यादि। ये सब जाति प्रायः दक्षिणमें होती हैं। डूंगरी नामका केला त्रावकोर और दक्षिण कानाड़ा में बहुत होता है। यह केला देखनेमें अच्छा होता है और १५ से २० फुटकी ऊंचाई तक पहुँचता है। इसकी पेड़ी बड़ी, फल छोटेपर बिना रस वा गूदेके होते हैं और बीज काले और बड़े होते हैं। जोकि बीजके सब अंग भरे पूरे और स्फुट होते हैं इस लिए बीजसे भी पेड़ हो सकता है।

धरती, जोत और पेड़ लगाना।

केलेकी खेतीकेलिए महीन रेतके मेलकी दुर्मट धरती तथा काली, भूरी व लाल और कछार अर्थात् नदीके पानीकी तलछटसे बनी धरती बहुत कामकी होती है। जो धरतीका

ऊपरी पड़ (तह) मोटा होता है तो वह विशेष अच्छी गिनी जाती है।

केलेके पेड़को लगानेकेलिए पहिले हल गहरा चलाना चाहिये जिससे मिट्टी ऊपर आजाय और फिर उस मिट्टीको महीन कर गोबर या लीदका सड़ा खाद खेतमें हल जोत कर मिला देते हैं। जब जोत और खादसे धरती ठीक हो जाती है तो चौमासेके आरम्भमें हल से १२ फुट लम्बी ६ फुट चौड़ी क्यारियां बनाते हैं और हर एक क्यारीमें दो दो पेड़ लगते हैं। जब चौमासा शुरू हो जाता है उस समय पेड़ लगानेकी जगह दो फुट गहरे और डेढ़ फुट घेरेके गड़हे कर उनमें गोबरका सड़ा खाद वा परंडकी खरीका खाद या मछलीका खाद १॥ सेर तक देते हैं और केलेके छोटे छोटे पौदोंको उनमें खड़ाकर ऊपरसे मिट्टी डालकर दबाते हैं। केलेके पौदोंको लगानेके बाद क्यारियोंमें पानी देते रहते हैं क्योंकि इस पौदेको पानी अधिक चाहिये। तीसरे चौथे महीने पौदेकी जड़के पासकी मिट्टीको गोड़कर थोड़ासा खाद मिला पानी देते हैं जिससे पौदा ज़ोरसे बढ़ता है। चौमासेमें मेहका पानी मिलता रहता है पर जो मेहकी खँच हो जाय (पानी देरमें बरसे) वा चौमासा बीत चुका होवे तो हर अठवाड़े पानी देते रहते हैं और महीने महीने पौदेके जड़की मिट्टीको गोड़कर पाँच वा ढीली करते रहते हैं जिससे पानी नीचे उतर जाता है और जड़ोंके काममें आता रहता है।

केलेके पेड़को यथेष्ट पानी मिलने और खादके लगनेसे जड़ोंमेंसे छोटे छोटे पौदे फूट निकलते हैं और बढ़ने लगते हैं। इन नये पौदोंमेंसे एक दोको छोड़ बाकीको वहांसे उखाड़ दूसरे स्थानपर पूर्व लिखी रीतिसे जमाते हैं और उनको पेड़ोंके बीचसे काट देते हैं जिससे पौदा ज़ोरसे बढ़ने लगता है। केलेका पेड़ धरतीमेंसे बहुत सा रस चूस लेता है इसलिए पेड़को एक ही जगह तीन वर्षसे अधिक नहीं रखते। पहिले कह चुके हैं कि

केलेकी पेड़ीके बीचमें एक ठोस मूसला होता है और वही बढ़कर फूल फलकी डाल हो जाता है। जब केलेका फल वा गेर पक चुकती है तो फिर पेड़ फल देनेके कामका नहीं रहता और उसको धरतीकी बराबरसे काट लेते हैं। जो दो एक छोटे पौदे होते हैं उनको बढ़ने देते हैं और बाकीमेंसे एक दोको छोड़, औरोंको उखाड़, दूसरे स्थान पर लगाते हैं वा फँक देते हैं। इस रीति एक ही जगहपर तीन वर्ष तक पेड़को रखते हैं। तीन वर्ष पीछे पहिली जगहपर तीन चार वर्ष केला नहीं लगाते।

जब कभी वायु जोरसे चलता है तो फलोंकी डालके टूट पड़नेका भय रहता है। इस भयसे बचनेकेलिए था तो केलोंको ओटकी जगह लगाते हैं कि जहां पवनका जोर कम लगे या फलोंकी डालको सहारा या टेका लगाते हैं जिससे वह टूटकर गिर नहीं पड़ता।

पेड़ोंकी लैनोंके बीचमें खाली धरतीमें शकर-कन्द लगाते हैं जिसका पौदा केलेकी पेड़ीपर चढ़ जाता है। सात मासमें शकरकन्द पक जाती है तब उसकी बेलको धरतीसे खोद निकालते हैं।

कहीं कहीं ऐसा करते हैं कि केलोंसे कुछ अन्तरपर कलमी आमके पौदे लगाते हैं। केलेका पेड़ एक जगह तीन वर्ष रखा जाता है इस समयमें आमके पौदे पोषण पाकर बढ़ जाते हैं। इसके पीछे धरतीको गोड़, खाद पानी देनेसे दो वर्षमें आम फल देने लगता है। इस रीतिसे केलेके पेड़ोंके संग आमको लगानेसे बहुत लाभ हो सकता है।

पेड़के ऊपर ही जब गैर वा फल पूरे भर जाय और रंग पीला पड़ने लगे तो फलोंवाली डालको तोड़ लेते हैं और गैरोंको इस रीति पकाते हैं। फलके गुच्छेको डोरीमें बांध खूटीपर अधर लटकाते हैं जिससे कभी कभी गैरें पक जाती हैं। जो शीघ्र ही पकाना चाहते हैं तो मिट्टीकी नांद वा कोठी-

में घास वा पत्ते बिछा उसपर फलोंके गुच्छोंको रख ऊपरसे और घास वा पत्ते ढक देते हैं और नांदके ऊपर दूसरी नांद वा ढकना लगा संघ बंदकर ऊपर मैंगनी वा सुखे कंडोंके चूरेको सिलगाकर गरमी पहुंचाते हैं जिससे भीतर रक्खी गैरें दो दिनमें पक जाती हैं। गैरोंके गुच्छेको धरतीपर नहीं रखते वरन डोरमें बांध खूटीपर लटकाये रखते हैं। ऐसा करनेसे फल पीले रहते हैं। जो धरतीपर रखे जाते हैं वा बारबार हाथ लगाया जाता है तो गैर काली पड़ जाती हैं।

केलेके पेड़में साधारण रीतिसे १०० से १५० तक गैर वा फल लगते हैं। छोटे फलवाले पेड़ोंमें ५०० से १००० तक फलोंके होनेके विषयमें अनुभव किया गया है।

केलेके पेड़ पत्ते और फलोंका उपयोग

केला बहुतायतसे होता है और सहजमें ही उसकी काश्त हो सकती है। उसके सब भागोंको कुछ न कुछ काममें लाया जा सकता है। पेड़ खुद सुन्दर और सुहावना होता है, इसलिए प्रत्येक बगीचे वा बागमें अवश्य लगाया जाता है। पत्ते पत्तलका काम देते हैं। छोटे पौदे उत्सवोंपर देव-मंदिरोंमें तथा विवाह आदि शुभ मौकोंपर मंडप बनानेमें लिये जाते हैं। फल पुष्टिकारक, स्वादिष्ट और ठंडक देने वाला है। फलोंकी तरकारी बनती है और पेड़की पानी पापड़ बनानेके उपयोगमें आता है। केलेकी जड़ और रस औषधके काम आता है। रसमें 'टैनिक एसिड' होता है जिसमें तरीको सुखा देनेका गुण है। रसका दाग दूर नहीं होता इस हेतु कपड़ेपर निशान करनेमें काम आता है। चमड़ेको काला करनेमें छाल काम आती है। सबसे बड़ा उपयोग केलेको छालसे रेशे निकालना और फलसे आटा बनाना है। इन दोनों रीतिके उपयोग दिन प्रतिदिन बढ़ते जाते हैं और उनसे लाभ भी अधिक होता है। रेशोंसे कपड़ा रस्से आदि कामकी वस्तुएं बनाई जाती हैं। कच्चे फलोंके गूदेको सुखाकर आटा बनाया जाता है

जो पुष्टिकारक है। आटेको 'स्टार्च' अर्थात् मांडी भी कहते हैं और बच्चों, बूढ़ों और रोगियोंको खुराकमें बताया जाता है। केलेकी गैरसे चौथाई आटा बैठता है। गहूँ और गैरका आटा बराबर भागमें मिलाकर डबल रोटी तथा टिकिया बनाई जाती हैं और इनमें स्वादकेलिए मसाले भी मिलाते हैं।

छालसे रेशे निकालना।

हिन्दुस्तानके निवासी और विशेषतः हमारे इस प्रान्तके किसान, माली तथा बगीचोंके स्वामी केलेके पेड़से फल लेना ही मुख्य काम जानते हैं। फल ले लेनेके पीछे पेड़को उखाड़ फेंकते हैं और पेड़ी वा छालको किसी उपयोगमें लानेके विषयमें ध्यान ही नहीं देते। जिस भांति पेड़ी तथा छालको वे निकम्मा जानते हैं, उसमेंसे बड़े कामकी और बड़ा लाभ देनेवाली वस्तु, रेशे निकाले जा सकते हैं कि जिनसे रस्सी, रस्से, किरमिज, टाट, पट्टी, कालीन, चिक, कपड़ा, आदि अनेक वस्तु बनती हैं। यह रेशा उष्ण देशमें जहां सूर्यका ताप विशेष पड़ता है अच्छा और मज़बूत निकलता है। इसी तरह छायाके स्थानमें उगे पेड़की अपेक्षा खुले स्थानमें उगने वाले पेड़से अधिक रेशा प्राप्त होता है। इसलिए यदि माली किसान, वा बागोंके स्वामी रेशे निकालनेका उद्यम करें तो नफ़ा ही रहेगा। रेशे निकालनेकी सरल रीति तो यह है कि केलेकी पेड़ीकी छालको चीर पतली दो तीन इंच चौड़ी धज़ी कर ईखके रस निकालनेके कोल्हूमें दाब रस निकाल लेते हैं। जो गूदा बचता है उसको पानीमें धोकर साफ़ कर लेते हैं और फिर रेशोंको जुदाजुदा कर बंडल बना रखते हैं। अथवा जैसे केतकीके पत्तोंको छुरेसे छील गूदा जुदाकर रेशे निकालते हैं वैसे ही केलेकी छालसे भी रेशा निकाल सकते हैं पर यह बड़ी सिरपच्चीका काम है। सरल और सुगम रीति यंत्र द्वारा रेशे निकालनेकी है।

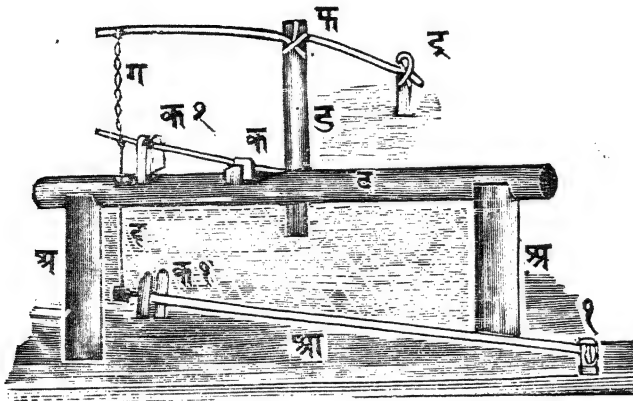
कलकत्तेको एक प्रदर्शनीमें बंगालके बाबू जे०

एन० बनरजीने रेशे निकालनेका एक यंत्र रक्खा था जिसकी कीमत १५) है। उस यंत्रको सुगम और मज़बूत बताया जाता है और वह एक जगहसे दूसरी जगह सुगमतासे ले जाया जा सकता है। बाबूसाहबने सन् १९०७ के 'इण्डस्ट्रियल कांफ़्रेस' में एक लेख पढ़ा था उसमें यंत्र द्वारा रेशे निकालनेके फ़ायदे दिखाये थे, जिसका सार यह था कि जब १८ मासमें केलेके पेड़से फल लिए जा चुकते हैं तो धड़को काट उसकी ३॥ इंच चौड़ी धज़ी उतारते हैं और उन धज़ियोंको साफ़ करते हैं। फिर यंत्रमें देकर रेशोंको जुदा जुदा कर लेते हैं। पेड़की बाहरकी छालकी अपेक्षा भीतरकी छालसे बहुत अच्छा रेशा निकलता है इस हेतु इन दोनों भागोंके रेशे जुदा रखनेमें लाभ रहता है।

बाबू साहबके हिसाबसे एक आदमी और एक लड़का साढ़े पांच आनेके खर्चसे एक दिनमें सात सेर रेशा निकाल सकते हैं। इस हिसाबसे एक टन (२७॥ मन) रेशे निकालनेमें ५५) खर्च पड़ता है और ४५) लन्दन तक पहुंचानेका खर्चा मानें तो १००) में एक टन विलायतमें जाकर पड़ता है। उस समय लन्दनका भाव ३५ पाउण्ड फ़ी टन मानें तो फ़ी टन ४२५) का नफ़ा रहता है। यदि हिसाब ठीक है तो यह नफ़ा थोड़ा नहीं है और जब पड़ता और नफ़ा इस भांति है तो देशके किसानों, ज़मींदारोंको इस और अवश्य ध्यान देना चाहिये।

सन् १९०४ की बम्बईकी प्रदर्शनीमें एक दूसरा ही यंत्र दिखाया गया था और उसके चलानेकी क्रिया भी बताई गई थी। फिलीपाइन द्वीपके वासी इस यंत्रको काममें लाते हैं। मदरासके कृषि विभागकी तरफ़से इस यंत्र विषयक सूचना प्रगट हुई थी। यदि यह यंत्र सचित्र यहांपर वर्णन किया जाय तो अनुचित न होगा। यंत्रका चित्र और उसके चलानेकी क्रिया काठियावाड़के 'खेडुत' नामके मासिक पत्रसे लेकर यहां दी जाती है। (देखिए चित्र ४)

चित्र ४ में (अ) (अ) दो सोट वा बल्लीके टुक हैं जो धरतीमें समान ऊँचाईपर खड़े हैं और उनके ऊपर (व) गोल बल्लीका टुक कीलोंसे जड़ा हुआ है। (व) बल्ली = फुट लम्बी और ६ इंच व्यास-



चित्र नं० ४

की एक सिरसे दूसरेतक समान गोलाईकी चिकनी है और उसका ऊपरी तल धरतीसे २ फुट ७ इंच है। इस गोल बल्लीके बीचमें ऊपरकी ओर १५ इंच लंबा २ इंच चौड़ा और आध इंच मोटा लोहेका पत्तर जड़ा हुआ है। (क) लोहेकी छुरी ४॥ सेरकी है जिसका गोल दस्ता (क२) खूंटोंमें इस रीति जड़ा है कि जिससे छुरी नीचे ऊपर हो सकती है। छुरीके दस्तेके सिर पर एक संकल (ग) बंधी हुई है जो ऊपर (फ) बांसके सिरमें लग रही है और नीचेकी ओर तार (ह) लगा हुआ है। यह तार (व) बल्लीके एक छिद्रमें होकर नीचे निकल गया है और वहां (आ) बांसके एक सिरमें जड़ा हुआ है। (क) छुरीका दूसरा सिरा धारदार है जिसका फल लोहेकी पत्तीके अन्दाज लम्बा है पर फलकी धार पैनी न होकर मोटी और भीतरी है।

चित्रमें (ड) लकड़ीका एक और टुक है जो (व) बल्लीसे ६ फुटकी दूरी पर एक बगलमें गढ़ा है और वह धरतीसे ४॥ फुट ऊँचा है। इस (ड) लक-

ड़ीसे ६ फुट आगे हटकर, पर छुरीके दस्तेके सिर और (ड) लकड़ीकी सीधमें (इ) एक खूंट गड़ी हुई है। इस खूंट और (ड) के ऊपरी सिरसे एक बांस या लकड़ी जिसमें स्थिति स्थापक शक्ति है बंधी हुई है जिसका सिरा छुरीके दस्तेके सिरके ऊपर तक पहुंचता है और जिससे दस्तेमें लगी संकल बंधी हुई है। यंत्रके नीचे (आ) बांसके एक सिरमें दस्तेसे बंधा तार लगा हुआ है। यह बांस (क२) दो खुंटियोंके बीच होता (व) बल्लीके चोखटेकी दूसरी तरफ १ स्थान तक गया है और वहां या तो खुंटोंमें कीलसे घूमता हुआ जड़ा जाता है या कोई भारी बोझ उसके सिर पर रख दिया जाता है।

ऊपर लिखे यंत्रसे केलेके रेशे तैयार करनेके लिए उसकी पेड़ीके ३॥ फुट लम्बे १॥ वा २ इंच चौड़े टुक वा फाड़ करते हैं। जिस दिन केलेको उखाड़ा जाता है उसी दिन रेशे निकालने चाहिएँ। पेड़ीकी भीतरी छालकी फाड़ोंमेंसे अच्छे और मज़बूत रेशे निकलते हैं इसलिए उनके दो तीन ऊपरके परतोंके रेशे जुड़े निकालते हैं क्योंकि ये परत हरे होनेसे कुछ कड़े होते हैं और रेशे भी सुगमतासे नहीं निकलते।

जब धज्जी वा फाड़ बन चुकती है तो एक आदिमी दो तीन फाड़ोंको हाथमें लेकर (आ) बांस पर एक पैरको रखता है जिससे बांस नीचेको दब जाता है और उसके साथ (ह) तार खिंचनेसे छुरीका दस्ता नीचा होता है और फल ऊपर उठ जाता है। उस समय वह मनुष्य हाथमेंकी फाड़ोंके सिरको लोहेकी पत्तीपर रखता है और धीरे-से (आ) बांस परसे अपना पैर उठाता है जिससे छुरी उन फाड़ोंपर होलेसे गिरता है। ये फाड़े लोह पत्तरसे छः वा सात इंच आगे बढ़ी रहती हैं। जब छुरी फाड़ों पर गिर जाता है उस समय

यह आदिमी लोहेके पत्तर और लुहेके बीच दबी हुई फाड़ोंको खँचता है। इस प्रकार पांच छुः समय फाड़ोंके सिरेको लुहेके नीचे दाबकर निकालनेसे रेशे जुदे हो जाते हैं। इसके पीछे वह आदिमी फाड़ोंके दूसरे सिरेको पूर्व रीतिसे लुहे और लोह पत्तरके बीच दाब दाब कर खँचता है जिससे दूसरे सिरेको भी रेशे जुदे जुदे हो जाते हैं। जब रेशे निकल आते हैं तो उनको बीचसे पकड़ कर झटकारते हैं जिससे वे जुदे जुदे बिखर जाते हैं और बांस वा अड़गनी पर लटकाते हैं जो धरतीसे ५॥ फुट ऊंची रहती है। जब तक रेशे सूख न जायं तब तक उनको लटका रखते हैं। जो दिन साफ़ और धूप वाला होता है तो ये सब शीघ्र ही सूख जाते हैं। इस प्रकार तैयार किये रेशे पूर्व लिखे उपयोगमें लाने योग्य होते हैं।

यंत्र सादा है जिसको मामूली खाती व लुहार बना सकते हैं परन्तु इससे काम लेनेके लिए थोड़ेसे अभ्यासकी ज़रूरत है। जब तक काममें हाथ जमता नहीं तब तक रेशे निकालनेमें अड़चन ज़रूर पड़ती है।

इस हेतु हमारे देशके बगीचोंके स्वामी माली और किसानोंसे यही कहना है कि वे केलेके फलोंका ही उपयोग न कर उसकी पेड़ीकी छालसे रेशे निकालनेके धंधेमें तरकी करते हुए अपने लाभकी ओर ध्यान दें तो बहुत अच्छा हो।

यह छोटा सा लेख पाठशालाओंके उन विद्यार्थियोंके लिए लिखा है जो कृषि विद्याको पढ़ते हैं या जिनके घर कृषि होती है जिससे वे केलेकी पैदावार करना जानें और पेड़से जो जो उपयोगी वस्तु बन सकती हैं उनकी क्रिया जान फायदा उठावें।

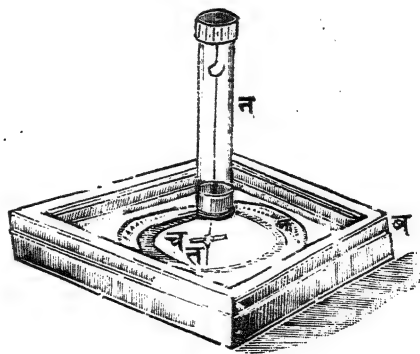
चुम्बक

[ले०—सालिग्राम भार्गव, एम. एस. सी.]

चुम्बकको प्रबलताकी जांच

चुम्बक बनानेकी रीतियोंमें यह बतलाया गया है कि एक रीतिसे दूसरीकी अपेक्षा अधिक बलवान चुम्बक बनते हैं, किंतु इस बातकी जांच करनेकी कोई विधि नहीं बताई गयी। बिना जांचके यह कह देना उचित नहीं है कि एक रीति दूसरी रीतिसे अच्छी है। प्रबलताकी जांच तीन रीतियोंसे हो सकती है। यहां केवल उनका वर्णन किया जायगा और आगे चलकर यह बतलाया जायगा कि इन रीतियोंसे प्रबलता क्योंकर जांची जा सकती है।

पहिली रीति—एक लकड़ीका ऐसा चौकोर बक्स लो कि जिसमें कमसे कम एक तरफ़ शीशा लगा हो और जिसका ढकना शीशेका हो। इस ढकनेके बीचमें एक छेद होना चाहिए। इसके पेंदेमें एक ऐसा कागज़ चिपका ला कि जिसमें डिग्रियां बनी हों। ढकनेके छेदमें एक पीतल, तांबे या शीशेकी एक नली लगा लो। इस नलीके ऊपरके सिरेपर एक टोपी लगाओ जिसके किनारेपर ४, ८, १६ या इससे भी अधिक बराबरके चिन्ह बने हों। [देखिये चित्र १]



चित्र १ ब बक्स, न नलिका, च चुम्बक, त तार।

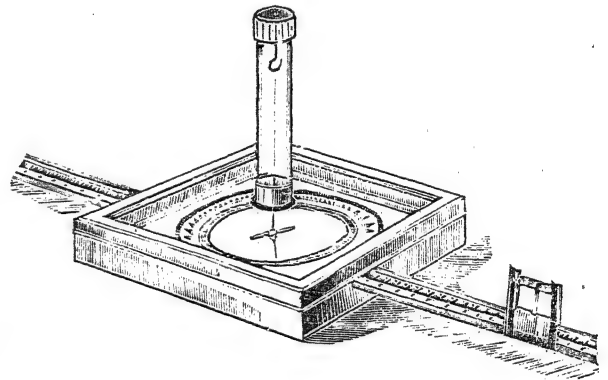
Magnetism चुम्बकत्व]

नलीपर भी टोपीके नीचे निकला हुआ एक चिन्ह बनालो, टोपीके बीचमें एक छेद होना चाहिए कि जिसमें एक हुक लग सके। यदि इस बक्सके पेंदेमें तीन पेच (टांगकी तरह) लगे हों तो और भी अच्छा है। इन पेचोंके सहारे यह बक्स समतल रक्खा जा सकेगा। इस बक्समें कागज़की रकाव (या कुन्दा-वाला पीतलका तार) एक वारीक तांबेके तार या रेशमके तागेसे हुकसे लटका लो। रेशमका तागा इतना मज़बूत होना चाहिए कि चुम्बकके बोझसे टूट न जावे। इस रकाबमें चुम्बकके बराबर पीतल या तांबेकी छड़ रखकर टोपीको हाथसे घुमाओ। जैसे जैसे टोपी घुमाएँगे वैसे ही रकाव भी घूमेगी, किंतु यदि इस छड़के बदले कोई चुम्बक रखिए (यह चुम्बक उत्तर दक्षिण दिशामें ठहरेगा) और टोपी घुमाना शुरू कीजिये तो चुम्बक टोपीके साथ साथ पहली छड़की तरह न घूमेगा। टोपीको एक पूरा चक्कर देनेसे थोड़ा हट जायगा। दूसरा चक्कर देने से और थोड़ा हटेगा। इसी तरह प्रत्येक चक्करके साथ थोड़ा थोड़ा हटता जायगा और टोपीको उलटा घुमा देनेसे फिर अपनी पहली ही जगह आजायगा। इससे यह स्पष्ट है कि पीतलकी छड़के लिए कोई रोक नहीं है किंतु चुम्बककेलिए एक रोक है जो उसके घूमनेमें बाधा डालती है और यह रोक पृथ्वीकी है, जिसका वर्णन अगले लेखमें विस्तार पूर्वक करेंगे।

तागेमेंसे सब ऐंठन (twist or torsion) निकाल डालो और चुम्बकके ठहरनेकी जगह देखलो, बहुधा रकाबमें तांबे या पीतलका एक इतना लम्बा तार लगा देते हैं कि जो घेरेके चिन्हों-तक पहुँच सकता है। इससे चुम्बककी जगह मालूम करनेमें बड़ी आसानी होती है। अब टोपीको घुमाओ, जबतक कि चुम्बक अपनी पहली जगहसे ५ या १० डिगरी हट जाय और टोपीके चक्करोंको भी लिख लो। टोपीपर निशान होनेके कारण $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}$, चक्कर भी मालूम हो जायगा।

तागेकी ऐंठन निकाल डालो और रकाबमें दूसरे चुम्बकको रखो और इसके भी ५ या १० डिगरी हटानेके लिए जितने चक्कर टोपीको देने पड़ें उनको लिख लो। यदि पहिलेकी बराबर चक्कर देने पड़ें तो दोनों चुम्बक एक समान बलवान हैं। यदि दूसरेकेलिए पहिलेकी अपेक्षा दुगने चक्करोंकी अवश्यकता हो तो दूसरा चुम्बक दुगना बलवान है। इसी तरह चक्करोंकी दूसरी संख्याको पहली संख्यासे भाग देनेसे दूसरे चुम्बककी प्रबलता पहिलेकी अपेक्षा मालूम हो जायगी।

दूसरी रीति-बक्सके अन्दर रकाबमें एक चुम्बक रखो और उन दोनों चुम्बकोंमेंसे एक चुम्बकको कि जिनकी प्रबलताकी तुलना करना हो इस बक्ससे थोड़ी सी दूरीपर रकाबवाले चुम्बकके पूर्व या पश्चिम उतनी ही ऊँचाईपर इस प्रकारसे रखो कि रकाबवाले चुम्बककी अक्षके साथ इस चुम्बकका अक्ष समकोण बनावे, जैसा चित्र २ में



चित्र न० २

दिखलाया गया है। वास्तवमें आसानीकेलिए लकड़ी या पीतलका गज़ इस बक्समें इस प्रकारसे जड़ देते हैं कि बक्सके अन्दर तो गज़ नहीं रहता किंतु उसके दोनों तरफ बाहर निकला रहता है और इसी गज़पर एक घोड़ीसी होती है जिसपर चुम्बक रख दिया जाता है। चुम्बकके पास होनेसे बक्सके

भीतरका चुम्बक घूम जायगा और किसी दूसरी स्थितिमें ठहरेगा। बाहरका चुम्बक इतनी दूरीपर रखना चाहिए कि भीतरवाले चुम्बककी दोनों स्थितियोंमें पांच या दस डिग्रीसे अधिक कोण न हो।

इस कोणको देखकर लिख लो। यह कोण इस चुम्बक द्वारा विचलन (Deflection) हुआ। अब घोड़ीपरका चुम्बक हटाओ, देखोगे कि अब लटका हुआ चुम्बक फिर उसी जगह आकर ठहरता है, जहां पहिले घोड़ीवाले चुम्बककी अनुपस्थितिमें ठहरा था। दूसरे चुम्बकको घोड़ीपर रखकर उसके द्वारा जो लटके हुए चुम्बकका विचलन हो देख लो। यदि दोनों विचलन बराबर हैं तो दोनोंकी प्रबलता बराबर है और यदि बराबर न हों तो दूसरे विचलनको पहले विचलनसे भाग देनेसे दूसरे चुम्बककी प्रबलता पहलेकी अपेक्षा मालूम हो जायगी।

तीसरी रीति—ऊपर की दोनों रीतियां कठिन हैं। उनमें बहुतसी सामग्री इकट्ठी करनी पड़ती है, परंतु उनसे चुम्बकोंकी प्रबलताकी तुलना करना सुगम है। इस तीसरी रीतिमें सामग्री विशेषकी आवश्यकता नहीं होती, परंतु दो चुम्बकोंकी प्रबलताकी तुलना करना कठिन है। इसकी सरलताके कारण हम बतला देना ही उचित समझते हैं।

एक मामूली बोतल लेकर उसका पेंदा अलग कर लीजिये, तदनन्तर उसके मुंहपर एक छुड़ रखिये, जिसमें डोरी बान्ध कर चुम्बक बोतलके अन्दर लटकाया जा सके। डोरेके निचले छोरपर कागज़की एक रकाब बनाकर लटका दीजिये और उस रकाबमें चुम्बक रख दीजिये।

ऊपरके प्रयोगोंके रकाबमें रखे हुए चुम्बकके पूर्व या पश्चिममें चुम्बक या लोहेका टुकड़ा लाने

नोट—यदि विचलन १० या १२ डिग्रीसे अधिक हों तो एक कोणकी (tangent) स्पर्श रेखाको दूसरे कोणके (tangent) स्पर्श रेखासे भाग देना पड़ेगा।

और हटानेसे चुम्बक क्षितिज धरातलमें इस तरह हिलने लगेगा कि जैसे किसी घड़ीका पहिया (wheel) क्षितिज धरातलमें या घंटेका लटकन ऊर्ध्व तलमें ठहरनेके स्थानके दाईं और बाईं ओर हिलते रहते हैं। जिस प्रकार घंटेके लटकनके प्रत्येक भोटेमें (अर्थात् दाएँसे बाएँको या बाएँसे फिर दाएँको जानेमें) सदैव एक ही बराबर समय लगता है, उसी भांति किसी चुम्बकके प्रत्येक भोटेमें भी उतना ही समय लगेगा। चुम्बकके १०, २० या और भी अधिक भोटोंमें जो समय लगे उसे निकाल कर भोटोंकी संख्यासे भाग देकर एक भोटेका समय निकाल लो। इसी प्रकार दूसरे चुम्बकके भी एक भोटेका समय निकाल कर पहले चुम्बकके समयके वर्गको दूसरे चुम्बकके समयके वर्गसे भाग देनेसे दूसरे चुम्बककी प्रबलता पहलेकी अपेक्षा मालूम हो जायगी।

उदाहरण—यदि पहले चुम्बकके २० भोटोंमें १ मिनट लगे, तो उसके एक भोटेका समय ३ सेकंड हुआ और यदि दूसरे चुम्बकके २० भोटोंको ४० सेकंड लगें तो इसके एक भोटेका समय २ सेकंड

$$\text{हुआ।} \therefore \frac{\text{दूसरे चुम्बककी प्रबलता}}{\text{पहले चुम्बककी प्रबलता}} = \frac{3^2}{2^2} = \frac{9}{4}$$

अर्थात् दूसरा चुम्बक पहलेसे $2\frac{1}{4}$ गुना बलवान है।

इस बातका ध्यान रहना चाहिये कि जिन चुम्बकों की जाँच की जा रही है, वह एकसां लम्बे चौड़े और मोटे हों।

नीचे हम एक सूची देते हैं कि जिसमें कई रीतियोंसे बनाये हुए चुम्बकोंके भोटोंका समय निकाला गया है और उस समयसे उनकी प्रबलताकी तुलना की गई है।

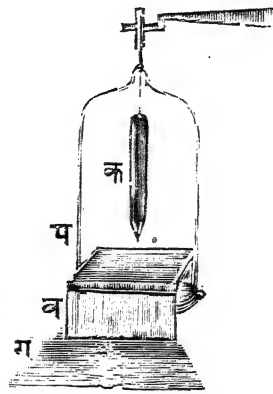
इससे स्पष्ट है कि जो रीति पिछले लेखके अन्तमें बतलायी गयी है उसीसे बहुत प्रबल चुम्बक बनते हैं।

किस रीतिसे चुम्बक बनाया गया ।	एक मोटेका समय सेकंडों में ।	आपेक्षिक प्रबलता
१-दूसरी रीतिसे, २० बार स्थिर चुम्बक एक पृष्ठपर फेरे गये।	२२.१३	१
२-दूसरी रीतिसे, चुम्बक चारों पृष्ठोंपर फेरे गये।	१४.८७	$\frac{(२२.१३)^2}{(१४.८७)^2} = २.२२१$
३-तीसरी रीतिसे दो चुम्बक लेकर।	११.१३	३.६५
४-तीसरी रीतिसे, नाल चुम्बक लेकर।	१०.१६	४.७१
५-अंतिम रीतिसे-विद्युत् चुम्बक के सिरोंपर रखकर नाल चुम्बक फेरनेसे।	=	७.५२

चुम्बकमें चुम्बकत्व कहां रहता है

अब यह प्रश्न उठता है कि चुम्बकमें चुम्बकत्व कहां रहता है और शक्तिका केन्द्र कहां होता है। लोहेका बुरादा बुरककर कुछ ठीक ठीक पता चलना कठिन है। जो रीति कि नीचे दी जाती है उससे पूरा पूरा पता चल जायगा। एक मुलायम लोहेकी नो कीली कील या छड़ लो। इसको तराजूके उस कुन्देसे कि जिसमें पलड़ा लटकाया जाता है एक तागेके टुकड़ेसे बांध दो। दूसरे पलड़ेमें बांट रखते जाओ जब तक कि तराजूकी डंडी सीधी न हो जाय। तराजू बहुत अच्छी होनी चाहिये जिससे कि हलकी चीज़ें बहुत शुद्धतासे तोली जा सकें और जैसी प्रयोग शालाओंमें काममें आती हैं। इस लोहेकी कीलके नीचे एक लकड़ीकी तिपाई इस प्रकार रखो कि पलड़ेसे न छुए। इसपर एक चुम्बक रखो (देखो चित्र ३)। चुम्बक कीलकी नोकसे चौथाई इंचके लगभग

नीचे रहे। आरंभमें चुम्बकका सिरा कीलके नीचे



चित्र ३

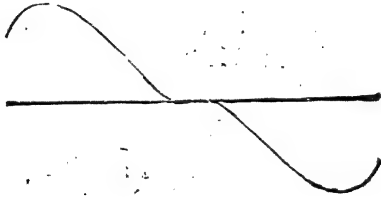
क-कील, प-पलड़ा
व-तिपाई ग-पृथ्वी

रहे। कील नीचेकी ओर चुम्बकके निकट होनेके कारण खिंच आयगी। दूसरे पलड़ेमें और बांट रखकर फिर कीलको तोल लो। इस बोझमेंसे पहला बोझ घटानेसे जो कीलके बोझमें चुम्बक लानेसे अधिकता हुई है मालूम हो जायगी। चुम्बकको थोड़ासा सरका दो, जिससे कि कीलकी

नोक उसके उस भागपर आजाय कि जो सिरसे $\frac{1}{2}$ इंच दूर हो। अब कील कुछ हलकी मालूम होने लगेगी। बांट निकालकर फिर तोल लो। इस बोझमेंसे कीलका असली बोझ घटानेसे जो अधिकता कीलके बोझमें चुम्बकके इस हिस्सेके नीचे लानेसे हुई है मालूम हो जायगी। फिर चुम्बक थोड़ासा खिसका दो जिससे कि कील उस हिस्सेके ऊपर आजाय कि जो सिरसे १ इंचकी दूरी पर है। तब कीलको तोल लो और इसके बोझकी अधिकता इसके असली बोझको घटाकर निकाल लो। इसी प्रकार चुम्बकको थोड़ा थोड़ा प्रत्येक बार हटाते जाओ और उसके बोझकी अधिकता निकालते जाओ। जब खिसकाते हुए दूसरे सिरपर पहुंच जाओ तो एक वक्र इस प्रकार बनाओ। २ इंच लम्बी सीधी लकीर चुम्बकके लिए खींचो। इसके बीचमें ० रखो और एक सिरपर ४ और दूसरे सिरपर भी ४ लिखो, यदि चुम्बक कुल ८ इंच लम्बा हो तो। चुम्बककी लम्बाईको २ से भाग देकर जो संख्या मिले उसे दोनों सिरोंपर लिख देना चाहिए। अर्थात् आधी लम्बाईके लिए १ इंच रखा है जैसे नकशोंमें सौ

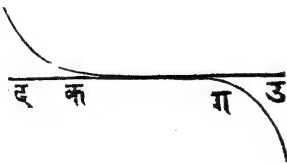
सौ मीलोंनेकेलिए आधी आधी चौथाई चौथाई इन्च रखते हैं। परिमाण इससे भिन्न भी माना जा सकता है। १, ४, ८ इन्च लम्बी लकीर भी ली जा सकती थी। बड़ा चित्र बनानेकेलिए बड़ा परिमाण और छोटा चित्र बनानेकेलिए छोटा परिमाण लेते हैं। इस चुम्बकके सिरेसे $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, २ इंच इत्या

दिकी दूरीवाली जगहके ऊपर कील रखनेसे जो उसके बोझमें अधिकता आ गई थी, वह मालूम करली गयी है। इस अधिकताका भी एक परिमाण मानकर हर जगह एक एक लम्ब खड़ा करलो। एक हिस्सेमें लम्ब ऊपरकी ओर हो और दूसरेमें नीचे की ओर, क्योंकि एक ओर उत्तरी चुम्बकत्व है और दूसरी ओर दक्षिणी। यदि इन लम्बोंके सिरोको जोड़ती हुई एक रेखा खेंची जावे तो वह ऐसी होगी जैसी कि चित्र ४ में बनी है। इसको



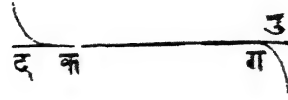
चित्र ४

चुम्बकके चुम्बकत्वका वक्र कहेंगे। यह वक्र हर चुम्बककेलिए भिन्न भिन्न आकारका होगा। किसीकेलिए चित्र ५ का सा और किसीकेलिए



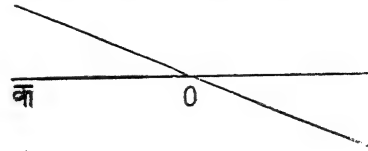
चित्र नं० ५

चित्र ६ का सा हो सकता है। जिसकेलिए वक्र



चित्र ६

चित्र ७ का सा हो उसको साधारण चुम्बक



चित्र ७

कहते हैं। जिस चुम्बकका वक्र चित्र ६ का सा हो उसकेलिए यह कहा जा सकता है कि इसका चुम्बकत्व केवल दो ही जगहोंमें है। जिन चुम्बकोंमें गौण केन्द्र होते हैं उनके चुम्बकत्वके वक्रका आकार चित्र ८ का सा होगा।

* चित्र नं० ८

ऐसे वक्रके आकारसे यह तुरन्त पता चल जाता है कि चुम्बक ठीक ठीक बना है या नहीं। दिक्सूचकके चुम्बकत्वका वक्र चित्र ७ का सा होना चाहिए। छोटे चुम्बकोंका वक्र ऐसा ही होता है।

चित्र नं० ५ और ६ में क और ग के बीचके भागको उदासीनताका भाग कहते हैं। ऐसा मालूम पड़ता है कि इस भागमें चुम्बकत्व है ही नहीं। चित्र ७ वाले चुम्बकमें उदासीनताका भाग बड़ा नहीं है परन्तु ० पर उदासीनताका भाग है।

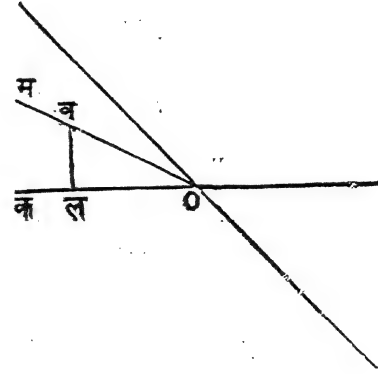
कूलम्बने अपने प्रयोगोंकेलिए जो चुम्बक बनाये उनके वक्र चित्र ५ और ६ के समान थे। एक चुम्बकके साथ दूसरा चुम्बक जोड़नेसे

* यह चित्र अगली संख्यामें निकलेगा

जुट्टका वक्र दोनोंके वक्रसे भिन्न होता था। इस जुट्टके वक्रमें उदासीनताका भाग कम होता था। चुम्बकोंकी संख्या बढ़ानेसे कम होता चला जाता था जबतक कि चित्र नं० ७ कासा (साधारण चुम्बक कासा) हो जाता था। इसके पश्चात् संख्या बढ़ानेसे जुट्टका चुम्बकत्व बढ़ता नहीं। और चुम्बक जुट्टमें जोड़ना केवल लोहा खराब करना है। इससे यह भी सिद्ध होता है कि बहुत ज्यादा चुम्बकोंके जुट्ट बनानेसे कोई लाभ नहीं—एक विशेष संख्या ही लेना उचित है।

अबतक केन्द्रका प्रयोग ज़रूर किया परन्तु कोई परिभाषा नहीं दी। वास्तवमें ठीक ठीक परिभाषा वक्रोंके बनानेके पश्चात् ही दी जा सकती थी। वक्र और उस रेखाके कि जो चुम्बकको सूचित करती है बीचमें जो जगह अथवा क्षेत्र है उसको गुरुत्व केन्द्र निकालकर, इस विन्दुसे एक लम्ब चुम्बकवाली रेखापर डालना चाहिये। जहां यह लम्ब चुम्बकवाली रेखासे मिले उस विन्दुको चुम्बकत्वका केन्द्र कहना चाहिये। यदि वक्रका आकार टेढ़ा मेढ़ा न हो परन्तु बहुत सीधा हो जैसा साधारण चुम्बकका चित्र ७ में दिखलाया गया है तो केन्द्रका निकालना सुगम है। यहां वक्र और चुम्बकवाली रेखा मिलकर एक त्रिकोण बनाते हैं। त्रिकोणका गुरुत्वकेन्द्र उस रेखापर होता है कि जो एक कोणसे सामनेवाले भुजके मध्य विन्दुमेंसे होती हुई खेंची जावे। यह रेखा चित्र ६ में खेंची गयी है। इस रेखाके ३ भाग कर लो भुजसे पहिले भागका जो विन्दु व है वही त्रिकोणका गुरुत्व केन्द्र है। इससे वल एक लम्ब क० पर गिराया गया है। यह क० के साथ ल पर मिलता है, ल ही चुम्बकत्वका केन्द्र हुआ। चित्र ६ में ल की दूरी ० से नाप लो और परिमाणके हिसाबसे जो दूरी निकले उसको चुम्बकके मध्य भागसे नापकर ल का स्थान चुम्बकपर निकाल लो। चुम्बकके चुम्बकत्वका केन्द्र मालूम हो जायगा।

रेखा गणितके नियमोंके अनुसार यह चुम्बककी आधी लम्बाईकी तिहाई दूरीपर चुम्बकके सिरसे होना चाहिये।



चित्र नं० ६

ऐसा चुम्बक कि जिसका चुम्बकत्व सिरसे लेकर मध्य स्थान तक फैला हुआ न हो किन्तु एक स्थानपर ही एकत्रित हो जैसा कि चित्र ६ वाले वक्रसे मालूम होता है, चुम्बकोंके आकर्षण और निराकरणके नियम मालूम करनेके काममें आता है। यह मोटाई और चौड़ाईकी अपेक्षा बहुत लम्बा होता है। यदि गोल हो तो यह कहा जा सकता है कि उसकी लम्बाई सदैव मोटाईकी १४०० गुणी या इससे अधिक होगी परन्तु कम नहीं। ऐसे लम्बे चुम्बकोंको विद्युतधारासे बनाना आसान और सम्भव है और किसी रीतिसे बनाना तो बहुत ही कठिन होगा।

(असमाप्त)

खाद्य

[ले० बी. के. मित्र, एल. एम. एस.]

शरीर एक यन्त्र है। इसकी क्रियाके लिए शक्तिकी आवश्यकता है, जो खाद्य रूपी ईंधनद्वारा उत्पन्न होती है। शरीरकी क्रियाएँ दो प्रकारकी हैं—(१) बाह्य, जोकि पेशी मण्डलीकी (प्राचीनोंके कर्मेन्द्रियाँ) चेष्टासे होती है; (२) आभ्यान्तरिक, जोकि हृत्पिण्ड, फुस्फुस, आदि यन्त्र तथा प्राचीनोंके ज्ञानेन्द्रियोंसे होती है। जीवितावस्थामें कायिक चेष्टाएँ बन्द करने पर भी यान्त्रिक तथा मानसिक क्रियाएँ निरन्तर होती रहती हैं। शरीर कभी भी निष्क्रिय नहीं होता। 'नहि कश्चित् क्षणमपि जातु तिष्ठत्यकर्मकृत्। कार्यते ह्यवशः कर्म सर्वः प्रकृतिजैर्गुणैः॥'

जन्मसे प्रायः मृत्युतक खाद्यकी आवश्यकता है। जन्मसे पूर्व गर्भावस्थामें भी माताके शोणितसे भ्रूणकी पौष्टिक क्रिया होती है। शैशवावस्थामें माताका स्तनपान ही शिशुका जीवनाधार है। इसके अनन्तर भिन्न भिन्न भोज्य पदार्थसे शरीरकी उन्नति होती रहती है। अनाहारकी अवस्थामें भी देहमें पूर्व सञ्चित धातुओंसे कुछ कालतक शारीरिक क्रियाएँ होती रहती हैं, क्योंकि बिना शक्तिके कोई भी कार्य नहीं हो सकता और यह शक्ति भोज्य पदार्थोंके रासायनिक परिवर्तनसे उत्पन्न होती है।

कार्यके अनुसार खाद्य द्रव्योंके दो भेद हैं।

(१) वह जो शारीरिक वृद्धिके लिए धातु उत्पादन करते हैं, और शरीरकी आभ्यान्तरिक क्रियाओंसे लयप्राप्त धातुओंकी पूर्ति करते हैं, यथा आमिष जातीय पदार्थ तथा जल और लवण; (२) वह जो शरीरकी पेशी मण्डलीके चेष्टाकेलिये ईंधनके सदृश उत्ताप उत्पादन करते हैं यथा-स्नेह और श्वेत सार तथा शर्करा जातीय पदार्थ।

यह बात प्रमाणित हुई है कि अधिक कायिक

परिश्रमसे आमिषजातीय पदार्थोंका मल (जोकि मूत्रद्वारा परित्यक्त होता है) इतना नहीं बढ़ता जितना कि स्नेह और श्वेतसारादिका मल (जोकि फुस्फुस तथा अन्त्रोंद्वारा निर्गत होता है)। इसी कारण अधिक परिश्रमके समय हम घोड़े, या बैलोंको घी, वा तैल तथा गुड़, अधिक देते हैं। दाने का बढ़ाना (जिसमें कि आमिष जातीय पदार्थ होता है) बहुत आवश्यकोय नहीं। उत्पत्तिके अनुसार भोज्यपदार्थोंकी दो बड़ी बड़ी श्रेणियाँ हैं—एक जैव दूसरी अजैव, परन्तु रासायनिक गठनके अनुसार वह ५ वर्गोंमें विभक्त किए जाते हैं:—

(१) आमिष जातीय वा नव्रजनीय। जैसे मांस, दाल, पनीर अण्डा आदि पदार्थोंके "प्रोटीन्स"।

(२) श्वेतसार जातीय (कर्वोज) यथा चावल, गेहूं आदि अन्न तथा आलू, मूली आदि कन्दमूलोंके "निशास्ते"। शर्करा भी इसी गणके अन्तर्गत है।

(३) स्नेह जातीय यथा मक्खन, घी, चरबी, तिल, खोपड़ा इत्यादिके तैल। यह भी अनव्रजनीय पदार्थ हैं।

(४) लवण जातीय—यथा साधारण अजैव लवण और कितने ही प्रकारके जैव लवण तथा अम्लादि जो भिन्न भिन्न प्रकारके शाक और फलोंमेंसे प्राप्त होते हैं।

(५) जल जातीय—यथा जल और भिन्न भिन्न प्रकारके पानीय तथा सरस फलोंका जलीय भाग।

इन पाँच प्रकारके पदार्थोंके अतिरिक्त (जो कि शरीरके उपकरण होनेके कारण जीवनके लिए अति आवश्यक हैं) एक और प्रकारके द्रव्य भी हमारे भोज्य पदार्थोंके अन्तर्गत हैं जो कि रोचक, पाचक, जीवाणु नाशकादि गुणोंसे समन्वित होनेके कारण आधुनिक मनुष्योंके लिए प्रायः अनिवार्य हो गए हैं। यथा मसाले, पान, तम्बाकू आदि। मादक उत्तेजक पदार्थ इसी गण-

के अन्तर्गत हैं। इनके अधिक सेवनसे बहुत प्रकारके रोग उत्पन्न होते हैं। बहुधा भोज्य पदार्थोंके रासायनिक उपकरण प्रति शति परिमाणके अनुसार दिखाये जाते हैं।

इस तालिकापर विचारनेसे प्रतीत होगा कि ज्ञान्तव पदार्थोंमें श्वेत सारादि प्रायः नहीं हैं, उनमें आमिष जातीय पदार्थोंकी अधिकता है। परन्तु उद्भिज पदार्थोंमें सभी प्रकारके उपकरण

पदार्थोंके नाम	आमिष जातीय	शर्करा वा श्वेतसार जातीय	स्नेह जातीय	लवण जातीय	जल	प्रमाणादि ।
चावल	६३६	८३३०	१५	७६	शेष	कलकत्ता मेडीकल कालिज
आटा	११५०	६७१०	२६०	३८५	"	"
चना	१६६६	५६२०	३६५	५६६	"	"
दाल अरहर (छिले)	१६८६	५७३०	३२०	८३४	"	"
दाल मसूर	२३२५	५६४०	२७०	२५१	"	"
छाग मांस	२४०६	...	२५०	११०	"	"
मछली (तालाबकी)	१७५०	...	७१४	...	"	"
हरी तरकारियां	२०५	५३३	३४	१०५	"	"
दूध (बाज़ारका)	२१२	...	१६२	...	"	"
मातृ स्तन्य						
(भारतीय) औसत	१२	५६	२८	२४	८६८६	(डा० लालमोहन घोषाल) ।
(यूरोपीय) औसत	१५	६५	३५	२	८८३	हाचीसन ।
गो दुग्ध औसत	३४०	४७५	३६०	७५	८७१०	" फूड एन्ड ड्रग्स" ।
आम (रस)	१२	३५१६	७६	१२३	शेष	डा० लालमोहनघोषाल ।
खीर	५७	५०००	...	३७२	"	"
कठलके बीज	१३१४	३१२०	१६८	२२७	४६४६	नरेन्द्रनाथबसु Food and drugs.
आलू	१३१	१३६२	१६	६०	८०२०	डा० ए० के० टरनर, बम्बई
शकरकन्द	७८	२०४७	...	५२	७४१०	"
बन्ध गोभी	१५६	४००	५०	४२	६२००	"
फूल गोभी	३०६	३००	...	११६	८८६६	"

पाए जाते हैं। हिसाबसे देखा गया है कि यदि कोई पुरुष केवल गेहूंपर जीवन धारण करे तो, उसको प्रायः दो सेर रोटीकी दैनिक आवश्यकता है, जैसे कि साधारणतः निम्नश्रेणीके लोगोंको होती है। यदि केवल मांसपर जीवन धारण किया जाय

तो शरीरोपयोगी अंगारके लिए प्रायः २½-सेर मांसकी दैनिक आवश्यकता होगी। इस परिमाण मांससे शरीरके अन्दर इतना अधिक नत्रजनीय (nitrogenous) पदार्थ पहुँचेगा कि वह मूत्र

ग्रन्थियोंका प्रदाह तथा अन्त्रोंके अन्दर भी सड़कर बहुतसे उपद्रव उत्पादन करेगा। अतएव दुग्धको छोड़कर किसी एक वा अधिक जान्तव पदार्थपर मनुष्य जीवन धारण नहीं कर सकता; परन्तु उद्भिज्ज पदार्थोंपर कर सकता है।

रासायनिक उपकरणोंके अनुसार उद्भिज्ज पदार्थोंके भिन्न भिन्न वर्ग बनाए जा सकते हैं। यथा:—

(१) अन्नवर्ग—जिसमें गेहूं, चावल, मकई, जौ, बाजरा, आदि सम्मिलित हैं, इनका प्रधान उपादान श्वेत सार है, यद्यपि इनमें ६ से १२ प्रतिशत आमिष जातीय पदार्थ भी होता है। इनमें स्नेह वर्गीय पदार्थ नाममात्र होता है। अतएव यह जीवनके आधार होनेपर भी दाल तथा स्नेह वर्गीय पदार्थोंके साथ मिलाकर खाये जाते हैं।

(२) दाल वर्ग—इनमें भिन्न भिन्न प्रकारकी दाल यथा अरहर, उर्द, मूंग, मसूर, चना, मटर, तथा सेम, लोबिया, फलियोंके बीज आदि हैं। इनमें बहुतसा श्वेतसार होनेपर भी १८ से २४ भाग प्रतिशत आमिष जातीय पदार्थ होता है। इनमें भी स्नेह नाम मात्र होता है।

अतएव यह अन्नादिके साथ घी मिश्रित करके खाये जाते हैं। यद्यपि इनमें श्वेतसार भी होता है तथापि अन्नके स्थानमें केवल दाल व्यवहार करनेसे आमिष जातीय उपकरणके आधिक्यसे शरीरकेलिए हानिकर होते हैं। निरामिष भोजियोंके लिए यह 'आमिष' जातीय पदार्थ हैं।

(३) मूलकन्द वर्ग—यथा आलू, कचालू, ज़िमीकन्द, शकरकन्द, चुकन्दर, गाजर, मूली, शलजम आदि। शाक होनेपर भी इनके अन्दर बहुतसा श्वेतसार वा शर्करा रहती है। अतएव अन्न तथा शाक वर्गीय पदार्थोंके मध्यमें इनका स्थान है। इनमें ५ से २० भाग प्रति शत श्वेतसार वर्गीय उपादान होते हैं। आमिष तथा स्नेह जातीय उपादान नाम मात्र होता है। अतएव यह प्रायः तैल वा घीमें भूँजकर अन्न और दालके साथ

खाए जाते हैं। परन्तु इनके अतिरिक्त इनमें जो जैव लवण होते हैं वह स्वास्थ्यकेलिए अत्यन्त उपयोगी हैं।

(४) शाकवर्ग—यथा पालक, सूआ, मेथी, गोभी, करम कल्ला आदि। इनमें जलका भाग अधिक होनेपर भी इनके अन्दर जो भिन्न भिन्न प्रकारके जैव लवण होते हैं उनके कारणसे यह शरीरके लिए प्रयोजनीय हैं। यह लवण 'स्करवी' रोग के निवारक होनेके कारण शाकादि तथा कन्द मूलादि, "अण्टी स्कव्यूटिक्स" कहलाते हैं। आहारमें यह सदैव अन्न और दालादिके साथ व्यञ्जन रूपमें व्यवहार होते हैं।

खुम्बियां इसी गणके अन्तर्गत हैं, यद्यपि इनमें अल्प परिमाणमें आमिष जातीय पदार्थ भी होता है। इनमेंसे बहुधा विषाक्त हैं और बाकी कष्ट पाच्य हैं।

(५) तैल वर्ग—इनमें तिल, सरसों, खोपरा, महुआ, मूंग फली आदि सम्मिलित हैं। प्रधानतः यह उद्भिज्ज स्नेह उत्पादन करते हैं, अतएव व्यञ्जनादि बनानेमें उपयोगी होते हैं। इनमेंसे कई यथा खोपरा, मूंगफली आदिमें आमिष जातीय उपकरण भी यथेष्ट पाया जाता है।

(६) फल वर्ग—इस वर्गमें भी कई और उपगण हैं। यथा (१) शुष्क आमिष जातीय, जैसे बादाम, पिस्ता, अखरोट, चिलगोज़ा, मूंगफली, चिरौंजी, खोपड़ा आदि। इनमें अनेक परिमाणमें आमिष तथा स्नेह जातीय उपादान होता है। (२) शुष्क शर्करा जातीय फल, यथा छुहारा, किशमिश, मुनका, इज्जीर, खुव्वानी आदि इनमें शर्करा प्रधान उपादान है। (३) सरस फल—यथा, अंगूर, अनार, सन्तरा, खरबूज़ा, तरबूज़ आम, नास्पाती आदि इनमें शर्कराके अतिरिक्त कुछ जैव अम्ल तथा लवण भी होते हैं अतएव शाकादिके सहशोपयोगी हैं। (४) कच्चे शाकवर्गीय फल—यथा घिया, तोरई, बैंगन आदि।

कार्य विवरण

विज्ञान परिषद् का साधारण अधिवेशन १६ जनवरी १७ को ५। बजे म्योर कालेजमें हुआ। पहिले अधिवेशनकी कार्यवाई पढी गयी और स्वीकृत हुई। परिषद् के सभ्य माननीय मु. प्रयागनारायण भार्गव, रायबहादुरको, मृत्युपर शोक प्रकट किया गया और मंत्रीको आज्ञा दी गयी कि इस सम्बन्धके प्रस्तावकी नकल श्री० विशननारायणके पास भेज दें। तदनन्तर निम्नलिखित सज्जन परिषद् के सभ्य और परिसभ्य चुने गये—

सभ्य

१. श्रीमान् वेनीमाधव, चौक गंगादास, इलाहाबाद।

२. श्री. अब्दुलहसन—बी. एस., सी., डिप्टी कलकूर, इलाहाबाद।

३. श्री. महेशप्रसाद भार्गव, एम. एस. सी., इलाहाबाद।

परिसभ्य:—

१. सैयद इज़हार हुसेन साहब, एम. ए., एल एल. बी, चौक इलाहाबाद।

२. सैयद माजिद अली साहब, बी. ए. एल-एल. बी, पत्थर गली इलाहाबाद।

३. सैयद हेदर मेहदी, बी. ए., एल-एल. बी. पत्थर गली इलाहाबाद।

४. सैयद यूसुफ हुसेन साहब, बी. ए., बार-एट-ला, क्लबरोड, इलाहाबाद।

५. श्री. शोभालाल जम्मड़, मंत्री, मारवाड़ी पुस्तकालय कृष्णगंज, पूरनिआ।

श्री करमनारायण बाहल, एम. ए. ने "जीव परम्पराके नियम" पर मनोहर व्याख्यान दिया, व्याख्यान समाप्त होने पर सभापतिजी सरदार संतोखसिंह बी. ए. को धन्यवाद देकर सभाका विसर्जन हुआ।

इसी दिन कौन्सिलके अधिवेशनमें इस वर्षके लिए निम्न लिखित व्याख्यान दिये जाने निश्चित हुए। [देखिये कवर पृष्ठ ४]

हिसाब

नवम्बर १९१६

आय

७७२)७ रोकड़वाकी
७५) चन्दा सभ्य और परिसभ्योंका
१=) दान
३=) उर्दू पुस्तकोंकी विकरी
४॥=) हिन्दी पुस्तकोंकी विकरी
योग =५५॥॥७

व्यय

५९॥=) छपाई और सापर खर्च
१५॥) चपरासी और क्लर्क
=) ॥ मुतफरक
१९॥॥) डाकव्यय
योग १०३=) ॥

दिसम्बर १९१६

आय

७५२=)१ रोकड़वाकी
५०) चन्दा सभ्य और परिसभ्योंका
४) दान विज्ञानके लिए
१॥॥) उर्दूकी पुस्तकोंकी विकरी
१५॥=) हिन्दी पुस्तकोंकी विकरी
योग =२३॥=)१

व्यय

१७) छपाई और सापर खर्च
६=) ॥ चपरासी और दफ्तरका खर्च
१=) विज्ञानके हिसाबमें
६॥) डाकव्यय
योग ३०॥) ॥

७९३॥=)७ रोकड़वाकी डाक खानेमें
दः सालिग्राम भार्गव मंत्री

नोट—हमें खेद है कि इस मासमें विज्ञानके निकलनेमें बड़ी देर हुई पर हम आशा करते हैं कि आगामि मासमें विज्ञान पाहकोंके पास २० तारीख तक अवश्य पहुंच लायगा।

सम्पादक. विज्ञान।

साहित्य समाचार !

मनोरमा

हिन्दी की यह एक सचित्र मासिक पत्रिका है। परिणत प्यारेलाल जो दीक्षित और उनके शिष्य परिणत रामकिशोर शास्त्री इसके सम्पादक हैं। इसकी आख्यायिकायें, विशेष प्रकारसे बड़ी चटकीली और लच्छेदार होती हैं। सब पत्र पत्रिकाओंने इसकी बड़ी प्रशंसा की है; सरस्वती-की समालोचना देखिये—

आकार सरस्वतीके सदृश है। चित्र भी रहते हैं। वार्षिक मूल्य तीन रुपया है। इसके सम्पादक संस्कृतज्ञ हैं। काव्योंके गद्य पद्यमय अनुवाद आप इसमें विशेष करके छापते हैं। अन्यान्य कवितायें और लेख भी इसमें रहते हैं, पत्रिका साहित्य सम्बन्धिनी है, अच्छी निकलती है इत्यादि। ऐसी अच्छी पत्रिका यदि आप देखना चाहते हैं तो आज ही मैनेजर “मनोरमा” मंडी धनौरा यू. पी. को लिख दीजिये।

विज्ञान-परिषद्-द्वारा प्रकाशित

हिन्दीमें अपने ढंगकी अनूठी पुस्तकें

- १—विज्ञान-प्रवेशिका (प्रथम भाग) ... 1)
- २—ताप ... 1)
- ३—विज्ञान प्रवेशिका (द्वितीय भाग) छप रही है
- ४—मिफ्रताहउल-फुनून
(विज्ञान-प्रवेशिका प्रथम भागका उर्दू अनुवाद) 1)

विज्ञान—सरल सुबोध सचित्र वज्ञानिक मासिकपत्र जो

प्रति सत्रान्तिको प्रकाशित होता है। वार्षिक मूल्य ३; प्रति अंक 1; नमूनेका अंक ३॥ और वी० पी०से 1/-)

पता—मंत्री,

विज्ञान-परिषद्,

कटरा, प्रयाग।



बाल सुधा

यह दवा बालकोंको सब प्रकारके रोगोंसे बचाकर उनको मोटा ताजा बनाती है। कीमत फी शीशी 1/1

ददुगज केसरी

दादको जइसे उखाड़नेवाली दवा कीमत फी शीशी 1/1

मंगानेका पता—

मुख-संचारक कंपनी मथुरा।

विज्ञान प्रवेशिका (दूसरा भाग)

श्रीयुत महावीरप्रसाद, बी. एस. सी., एल. टी., द्वारा रचित एक मासके भीतर प्रकाशित होगी। इसमें २२५ के लगभग पृष्ठ और ६० से अधिक चित्र होंगे। प्रारम्भिक विज्ञानकी अद्वितीय पुस्तक है। मैट्रिकयुलेशन तथा स्कूल लीविङ्गके विद्यार्थियोंकेलिए बहुत उपयोगी होगी।

जो अभीसे अपना नाम ग्राहकोंमें लिखा लगे उनको यह पुस्तक पौन मूल्यपर मिलेगी।

हरारत

“ताप” का उर्दू अनुवाद छपकर प्रकाशित हो चुका है; मूल्य 1/1

पता—मंत्री,

विज्ञान-परिषद्,

कटरा, प्रयाग।

आगामि वर्षमें विज्ञान परिषद् द्वारा दिये जाने वाले व्याख्यान ।

तिथि	व्याख्याता	विषय
२४. फरवरी, १७.	अध्यापक गोपालस्वरूप भार्गव, एम. एस-सी.	नमक और नमककी खानें
३१. मार्च, १७.	श्री. महेशप्रसाद भार्गव, एम. एस-सी.	शीशा और उसका बनाना
२८. जूलाई १७.	श्री. शालग्राम भार्गव, एम. एस-सी.	विद्युत् बलकी नाप
२५. अगस्त, १७.	अध्यापक, डी. एन. पाल, एम. ए.	विजलीकी रोशनी
२६. सितम्बर, १७.	" एस. सी. देब, एम. ए.	क्लोरीन और उससे लाभ
२७. अक्टूबर, १७.	श्री. डी. एन सिंह, एम. एस-सी.	तेल

उपयोगी पुस्तकें

१. दूध और उसका उपयोग—दूधकी शुद्धता, बनावट, और उससे दही माखन, घी और 'केसीन' बुकनी बनानेकी रीति ।) २-ईख और खांड-गन्नेकी खेती और सफ़ेद पवित्र खांड बनानेकी रीति ।) ३-करणलाघव अर्थात् बीज संयुक्त नूतन ग्रह साधन रीति ।) ४-संकरीकरण अर्थात् पौदोंमें मेल उत्पन्न कर वा पेवन्द कलम द्वारा नसल सुधारनेकी रीति, ।) ५-सनातनधर्म रत्नत्रयी-धर्मके मुख्य तीन अंग वेद प्रतिमा तथा अवतारकी सिद्धी ।) ६-कागज़ काम-रद्दीका उपयोग ।)

इनके सिवाय केला, नारंगी सन्तरा, सुवर्णकारी, ग्रहणप्रकाश, तरुजीवन, कृत्रिमकाठ, छुप-रहे हैं । खेत (कृषिविद्या), कालसमीकरण (ज्योतिष), दृग्गणितोपयोगी सूत्र (ज्योतिष), रसरत्नागर (वैद्यक), नक्षत्र (ज्योतिष), आदि लिखे जा रहे हैं, शीघ्र प्रेसमें जानेवाले हैं ।

मिलने का पता:—गंगाशंकर पचौली—भरतपुर

इस पत्र सम्बन्धी रूपया. चिह्नी, लेख, सब कुछ इस पतेसे भेजिए—

पता—मंत्रो "विज्ञान"

विज्ञाना-परिषत् प्रयाग ।

प्रकाशक—पं० सुदर्शनाचार्य विज्ञान परिषद्-प्रयाग । लीडर प्रेस, इलाहाबाद में सी. वाई. चिन्तामणि द्वारा छपा ।

विज्ञान

प्रयागकी विज्ञानपरिषत्का मुखपत्र

VIJNANA, the Hindi Organ of the Vernacular Scientific Society, Allahabad.

विषय-सूची

अपनी चर्चा- २४१	वर्गसनका स्रजनात्मकविकाश-ले० गुलाब राय, एम्. ए. ... २६३
बीटिल वर्गके कीड़े-ले० लजाशङ्कर भा ... २४२	खाद्य-ले० डा० वी. के. मित्र, एल. एम. एस. ... २६६
नमक और नमककी खानें-ले० गोपालस्वरूपभार्गव एम. एस-सी. ... २४७	देव या दानव-ले० गोपालस्वरूप भार्गव, एम. एस-सी२७१
स्वास्थ्य रक्षाके साधन-ले० अयोध्याप्रसाद भार्गव ... २४९	जुनी इण्डियन्सका वनस्पति विज्ञान-ले० नारायणस्वरूप भार्गव ... २७३
अङ्क गणितकी शिक्षा-ले० सतीशचन्द्र घोषाल, बी. एस-सी, एल-एल. बी.... २५३	चुम्बक-ले० सालिग्राम भार्गव, एम. एस-सी. ... २७४
हेमियोपेथिक चिकित्सा-ले० अयोध्याप्रसाद भार्गव२५७	वैज्ञानिकीय- २८०
स्वर्णकारी-ले० गंगाशंकर पचोली ... २५६	समालोचना- २८३
	प्रधान प्राकृतिक उपज और तदुपादित शिल्प-ले० डा० हरिश्चन्द्र पी. एच-डी. ... २८४

प्रकाशक

विज्ञान-कार्यालय, प्रयाग

वार्षिक मूल्य ३]

[१ प्रतिका मूल्य

विज्ञानके नियम

- (१) यह पत्र प्रति संक्रान्तिको प्रकाशित होता है। पहुँचनेमें एक सप्ताहसे अधिक देर हो तो प्रकाशकको तुरन्त सूचना दें। अधिक देर होनेसे दूसरी बार विज्ञान न भेजा जायगा।
- (२) वार्षिक मूल्य ३) अग्रिम लिया जायगा। ग्राहक होनेवालोंको पहले वा सातवें अंकसे ग्राहक होनेमें सुविधा होगी।
- (३) लेख समस्त वैज्ञानिक विषयोंपर लिये जायेंगे और योग्यता तथा स्थानानुसार प्रकाशित होंगे।
- (४) लेख कागज़की एक ओर, कमसे कम चार अंगुल हाशिया छोड़कर, स्पष्ट अक्षरोंमें लिखे जायें। भाषा सरल होनी चाहिए।
- (५) लेख सचित्र हों तो यथा संभव चित्र भी साथ ही आने चाहियें।
- (६) लेख, समालोचनार्थ पुस्तकें, परिवर्तनमें सामयिक पत्र और पुस्तकें, मूल्य, तथा सभी तरहके पत्र व्यवहारकेलिए पता—

सम्पादक 'विज्ञान' प्रयाग

हमारे शरीरकी रचना

कौन ऐसा मनुष्य होगा जिसे अपने घरका पूरा पूरा हाल न मालूम होगा। पर ऐसे कितने मनुष्य हैं कि जिन्हें अपने असली घर (शरीर) का पूरा ज्ञान है। शरीरकी रचनासे पूरे परिचित न होनेके कारण हम अपने नित्य जीवनमें बड़ी बड़ी भूलें करते हैं और अपने स्वास्थ्यको बिगाड़ डालते हैं। अतएव यह परमावश्यक है कि हम अपने शरीरकी रचना भली भाँति जानें। इसका सहज उपाय डा० त्रिलोकीनाथ रचित “हमारे शरीरकी रचना” नामक पुस्तक पढ़ना है।

पुस्तक में २६८ पृष्ठ हैं और ५६ चित्र हैं। मूल्य केवल २।। विज्ञानके ग्राहकों और परिषद्के सदस्योंको २। रुपयेमें दी जायगी।

मिलने का पता—

मंत्री-विज्ञान परिषद्

प्रयाग।

विज्ञान

विज्ञानं ब्रह्मेति व्यजानात् । विज्ञानाद्ध्येव खल्विमानि भूतानि जायन्ते ।
विज्ञानेन जातानि जीवन्ति, विज्ञानं प्रयन्त्यभिसंविशन्तीति । तै० उ० । ३ । ५ ।

भाग ४ } मीन, संवत् १९७३ । मार्च, सन् १९१७ । { संख्या ६

अपनी चर्चा

मान्य पाठको ! आज विज्ञानके दो वर्ष समाप्त हुए । अगले अङ्कसे विज्ञान तीसरे वर्षमें पदार्पण करेगा । जो महानुभाव 'विज्ञान' के लिए लेख लिखनेकी कृपा करते रहे हैं और जो सज्जन ग्राहक होकर 'विज्ञान' के प्रचारमें सहायक हुए हैं, उनको हम इस अवसरपर सहृदय धन्यवाद देते हैं ।

'विज्ञान' दो वर्षसे हिन्दी संसारकी यत्किञ्चित् सेवा कर रहा है, पर हम यह नहीं कह सकते कि कार्य्य कर्तृगण पाठकोंको यथेष्ट लाभ पहुंचानेमें और इस पत्रको समुचित रीतिसे निकालनेमें सफल मनेरथ हुए हैं । विज्ञ पाठको ! कार्य्य कर्तृगण भली भांति जानते हैं कि 'विज्ञान' अधिक उपयोगी और रोचक किस प्रकार बनाया जा सकता है, पर अर्थाभावके कारण वे अपने विचारोंको कार्य्य रूपमें परिणत करनेमें सर्वथा अस-

मर्थ हैं । गतवर्षमें कागज़का भाव तिगुना हो गया, ब्लाक बनानेकी सामग्री चौगुनी मंहगी हो गई । इन्हीं कारणोंसे विदेशी सामयिक पत्रोंने अपना अपना वार्षिक मूल्य बढ़ा दिया, हिन्दीके पत्रोंने भी कुछ कलेवर पलट दिया, पर विज्ञानके कलेवरमें अभीतक कोई अन्तर नहीं हुआ ।

किसी वैज्ञानिक पत्रका सम्पादन करना कितना कठिन है, इसके बतलानेकी आवश्यकता नहीं । विदेशोंमें ऐसे पत्रोंके सम्पादनमें कितना व्यय होता है इसको भी हमारे पाठक भली भांति जानते होंगे । यहांपर थोड़ी सी अपनी कठिनाइयोंका हाल बतलाना अनुचित न होगा । 'विज्ञान' कार्यालयमें एक भी वैज्ञानिक पत्र नहीं आता, न उस कार्यालयमें कुछ वैज्ञानिक पुस्तकें ही हैं, फिर आप ही सोचिये कि सम्पादनमें कितनी कठिनाई पड़ती होगी । 'विज्ञान' में लेख विज्ञानकी सभी शाखाओं पर—भौतिक शास्त्र, रसायन, शब्द, विद्युत् शास्त्र चुम्बकत्व, त्रिकोणमिति, वैद्यक, शरीर धर्म शास्त्र इत्यादि पर—निकला करते हैं । अतएव इ सब विषयोंकी पुस्तकोंका सम्पादकोंके दफ्तरों

होना परमावश्यक है। वैज्ञानिक पत्रोंके बिना मंगाये 'विज्ञान' में आधुनिक गवेषणाओंका देना बड़ा कठिन है। अभीतक मंगनीसे काम चलाया जाता है, और विशेषतः संजीव राव, प्रिंसिपेल कायस्थ पाठशाला, हमारे धन्यवादके पात्र हैं, जिन्होंने अपने पुस्तकालयकी पुस्तकोंको बिना रोक टोकके काममें लानेकी आज्ञा दे दी है। विज्ञानके पास न कोई आफिसका मकान है, न क्लर्क है, न कोई चपरासी है। इन सब बातोंके होते हुए भी 'विज्ञान' हिन्दी साहित्यके वैज्ञानिक अङ्गकी पूर्ति करनेमें यथाशक्य उद्यम कर रहा है और आशा है कि करता रहेगा।

पाठको ! हम यह आवश्यक जानते हैं कि विज्ञानकी स्थितिका पूरा ज्ञान आपको रहे। यह पत्र आपका है, परिषद् आपकी सेवा कर रही है और करती रहेगी। इसीलिए उपरोक्त बातोंका लिखना आवश्यक था। परिषद् विज्ञानको गत वर्षमें चलानेमें कदापि समर्थ न होती, यदि परिषद्के सभापति माननीय सर सुन्दरलालने परिषद्को विज्ञानके प्रकाशनके निमित्त २०० रुपयेका चन्दा न दिया होता और कार्य करताओंका उत्साह न बढ़ाया होता।

पाठको ! आपसे भी अब यही निवेदन है कि आप 'विज्ञान' की ग्राहक संख्या बढ़ानेकी प्रतिज्ञा कीजिये, जिससे 'विज्ञान' की आर्थिक दशा सुधरे, 'विज्ञान' अधिक उपयोगी हो, और हिन्दी भाषा और भारत देशकी उन्नति हो। यह कहनेकी आवश्यकता नहीं है कि यदि विज्ञानको कुछ लाभ होगा तो वह भी इसीकी पुष्टिमें लगा दिया जायगा, क्योंकि परिषद्का उद्देश देशकी सेवा है न कि धनोपार्जन। आशा है कि आप विज्ञानकी आर्थिक स्थिति सुधारनेमें योग देंगे।

हम अपने बहुतसे मित्रोंको, जिन्होंने 'विज्ञान'के प्रकाशन, सम्पादन और प्रबन्धमें सहायता दी है, धन्यवाद देते हैं और आशा करते हैं कि आगामि वर्षमें भी वे ऐसी ही सहायता देंगे।

बीटिल वर्गके कीड़े (भुनगे)

[ले० लज्जा शङ्कर झा]

इस संसारमें असंख्य प्रकारके प्राणी देखनेमें आते हैं, और उनमेंसे बहुतसे इतने छोटे हैं कि मनुष्य उनकी ओर एक निगाह भी डालना व्यर्थ समझता है। उसका मन यही बोलता है कि इन तुच्छ जीवोंसे मुझे क्या मतलब, वे चाहे मरें चाहे जिएं। परन्तु यदि कोई मनुष्य अवलोकन करे, तो उसे इन छुद्र प्राणियोंके जीवनमें अनेक चमत्कार मिलेंगे। उसे यह भी ज्ञात होगा कि प्रत्येक प्राणी अपना पेट भरनेकी फ़िक्र करते समय अनायास संसारके कुछ न कुछ कार्यमें सहायता देता है और उस कार्यका सम्पादन ठीक रीतिसे जिस प्रकारके शरीर द्वारा हो सके वैसा ही शरीर उसको मिलता है। इस लेखमें एक ऐसे ही तुच्छ प्राणीके वर्णनकी चेष्टा की जावेगी जिसकी तरफ़ लोग बहुत कम ध्यान देते हैं, परन्तु जिसका जीवन रहस्य अद्भुत है। इस जातिका कोई खास नाम हिन्दी भाषामें नहीं मालूम होता, कोई कोई 'भुनगे' शब्दका प्रयोग करते हैं, परन्तु उसका अर्थ अभीतक स्थिर नहीं हुआ और वह उतना व्यापक भी नहीं दीखता। इस कारण अंग्रेज़ी शब्द 'बीटिल' का ही प्रयोग किया जावेगा। लकड़ी तथा अनाजके घुन, जुगनू, (खद्योत), गुवरीले आदि इसी वर्गके प्राणी हैं।

बीटिल जातिके कीड़ोंकी पहिचान विशेषकर यह है कि उसकी पीठपर दुहरे पंख रहते हैं, जिनमेंसे एक जोड़ी कड़े ढक्कनके समान पीठपर सटकर बैठती है और दूसरी पतले गाछ रूप पारदर्शक पंखोंकी होती है जो ढक्कनके भीतर रहती है। कड़ा ढक्कन न रहनेसे किसी भी प्राणीकी गणना बीटिल वर्गमें नहीं होती। जब इस वर्गका कोई प्राणी पत्ते अथवा फूलपर स्थिर खड़ा हो अथवा चलता हो, तब यह ढक्कन ऐसा सटकर जमा

[Zoology जीव विज्ञान.]

रहता है कि देखनेवालेको यह अंदाज़ होना कठिन हो जाता है कि इसके भीतर पंख हैं। परन्तु उड़नेकी इच्छा होते ही पीठके पिछले भागपर एक लकीरसी फट जाती है और उसमेंसे सफ़ेद पंख निकल आते हैं।

अन्य कीड़ोंके समान बीटिलके भी छः पैर रहते हैं और मार्गकी परीक्षा करनेकेलिए उसके मुँहपर दो बड़ी मूँछें होती हैं, जिनको हिला घुमाकर वह अपने मार्गकी परीक्षा करता है। मक्खीके समान इसकी आँखें बड़ी बड़ी और अनेक पहलूदार होती हैं। इन पहलुओंका मुख भिन्न भिन्न दिशामें रहता है, जिसके कारण बीटिल बिना सिर घुमाये अनेक दिशाओंमें देख संकता है। जबड़े भी इसके दुचन्द होते हैं, एक तो काँतर स्वरूप बाहिर रहता है जो पकड़ने और काटनेके काममें आता है और दूसरा भीतर होता है, जो चाबनेमें काम आता है।

बीटिल जाति तितलियोंके समान न तो देखनेमें सुन्दर और न मधुमक्खियोंके समान बुद्धिमान ही होती है। इसमें कोई शक नहीं कि घुन उपजातिके बीटिलको देखकर मनुष्यके मनमें एक प्रकारसे अनिच्छा सी उत्पन्न होती है, परन्तु अन्य कई उपजातियोंके बीटिल रंग विरंगे और अत्यन्त सुन्दर होते हैं। सूर्योदय अथवा सूर्यास्तके समय जंगलों अथवा बगीचोंमें अनेक रंगके स्वच्छ शरीरधारी इधर उधर पत्तों तथा फूलोंपर उड़ते दिखाई देते हैं और उन्हें देखनेसे आनन्द होता है। कोई नारंगी, कोई नीले, कोई ऊदे, कोई मोतिया कोई सुनहरी रंगके बीटिल सूर्यके मध्यम प्रकाशमें रत्नोंके समान चमकते हैं। रात्रिके समय जुगनुओंकी बहारका क्या पूछना है? छोटे छोटे बालक बीटिलोंके पकड़नेका प्रयत्न बड़े आनन्दसे करते हैं। पकड़में आते ही ये प्राणी अपने शरीरको ढक्कनसे ढँककर ऐसा कड़ा कर लेते हैं, कि अंगुलियोंके बोचमें दबानेसे उनके प्राण सहजमें नहीं जाते।

कोई कोई बीटिल जातिके प्राणी बहुत ही बड़े होते हैं, अर्थात् चार इंचतक लम्बे होते हैं और यदि उन्हें कीड़ोंका राजा कहें तो अनुचित न होगा। उनके जबड़े इतने बड़े और तीक्ष्ण होते हैं, कि एक बार मनुष्यको भी उनसे अपना पिंड छुड़ानेकी चिन्ता करनी पड़ती है। अन्य कई इतने छोटे होते हैं कि उन्हें पहिचाननेकेलिए तीक्ष्ण दृष्टि चाहिये।

इस वर्गके प्राणियोंमें जो हिन्दुस्तानमें मिलते हैं बहुतेरे हानिकारक होते हैं, पर कोई कोई उपयोगी भी होते हैं। जैसे मुर्दाफ़रोश बीटिल जो मरे गले कीड़ों मकोड़ों तथा छोटे मोटे जन्तुओंको गाड़ते फिरते हैं, अथवा लेडीबर्ड नामका बीटिल जो बगीचोंमें वनस्पतियोंको खा जाने वाले अन्य कीड़ोंकी पकड़ धकड़ किया करते हैं। ये वनस्पतियोंका पहरा स्वेच्छा सेवकोंकी भांति बिना वेतनके दिया करते हैं और उनको हानि पहुंचानेवाले कीड़ोंको खाकर अपना काम चलाते हैं। कोई कोई उपजातिके बीटिल बड़े दुष्ट और हानिकारक होते हैं। यदि कृषक लोग फसलको हानिसे बचाना चाहें, तो उन्हें यह पहिचानना सीखना चाहिये कि हमारा शत्रु कौन है और मित्र कौन।

भारतवर्षमें सहस्रों उपजातिके बीटिल देखनेको मिलेंगे। यद्यपि उनकी संख्या बहुत है, तब भी वे देखनेमें कम आते हैं। इसका कारण यही है कि ये जीव छिपकर रहना पसन्द करते हैं और दिनभर आड़में रहते हैं; कोई कोई तो जन्मभर अंधेरेमें ही रहते हैं, जैसे कि लकड़ीके घुन। ये लकड़ीमें घर बनाकर उसीको खाकर रहते हैं और न जाने मेड़ोंके समान इनका सिर भी खुजलाया करता है अथवा नहीं; परन्तु अपने घरकी दीवारोंसे अपना सिर लड़ानेका इन्हें बहुत शौक है। रात्रिके समय जब घरमें सुनसान हो जाता है, तब लोगोंको उनकी ठनकार सुनाई देती है और वह इतने जोरकी होती है कि यह विश्वास करना कठिन होता

है कि यह यथार्थमें इन्हीं छोटे प्राणियोंके सिर लड़ानेके कारण उत्पन्न हुई है। जब मियां अथवा बीबी घुन एक दूसरेको पुकारना अथवा संदेश भेजना चाहते हैं तो उनका टेलीग्राफिक तरीका यही है।

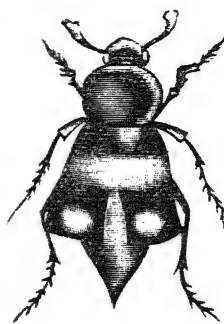
गाने बजानेका शौक तो बंगालियोंमें ही पाया जाता है; उत्तरी हिंदुस्थानमें यह शौक सभ्य लोगोंके अयोग्य समझा जाता है। यदि हम यह कहें कि बीटिलोंका गाने बजानेका शौक रहता है और उनके शरीरमें वाद्ययंत्र भी रहता है, तो विज्ञानके पाठक शायद उन्हें तवायफोंके अर्दली बनाये जाने योग्य समझेंगे। जो कुछ हो चाहे बीटिलोंका मान घटे अथवा बढ़े, यह कहना ही पड़ता है कि उन्हें गाना बजाना प्रिय है और ईश्वरने कृपा करके उनके शरीरमें वाद्ययंत्र भी दिया है। पीछेकी जांघोंपर अथवा शरीरके घेरेपर एक आरीसी रहती है, जिसपर ढक्कनकी किनार रगड़ रगड़कर सुरीली और तीव्र ध्वनि उत्पन्न करती है, जिसे सब बीटिल बड़े आनन्दसे सुनते हैं। मनुष्यके कानमें यह शक्ति नहीं है कि उसका आनन्द ले सकें; क्योंकि बड़ेसे बड़े बीटिलकी भी ध्वनि दो तीन गुजसे अधिक नहीं सुनाई देती।

मधुमक्खियां, तितलियां और बरोंके समान इन प्राणियोंके भी चार रूपान्तर होते हैं। बीबी बीटिल पहिले अण्डे रखती है, अण्डे फूटनेपर उनमेंसे इल्ली निकलती है, इल्ली खा पीकर बढ़ती और आराम करनेके लिये शंखी (अथवा केंचुल) रूपधारण करती है और अंतमें बीटिल स्वरूप धारणकर केंचुलसे बाहर निकलती है।

मुर्दा फ़रोश बीटिल

इस संसारमें असंख्य प्राणी रोज़ पैदा होते और मरते हैं। न जाने कितने चूहे, चिड़िया, मँडक, छल्लून्दर आदि खुले मैदानमें ही मरकर रह जाते हैं। परंतु ताअज़ुब इस बातका है कि उनमेंसे शायद किसीकी ही लाश मनुष्यको पड़ी हुई दिखती है। भोगके चूहे तो अलबत्ता पड़े हुए

मिल जाते हैं, उन्हें कौएतक नहीं छूते, परंतु लोग बहुधा यह प्रश्न करते हैं, कि क्या बात है कि और



चित्र नं० १

मुर्दा फ़रोश बीटिल

प्रकारके प्राणीका शव पड़ा रहकर हवाको अशुद्ध न करे। छोटे मोटे प्राणियोंके शव लेजाकर गाड़ देनेवाले प्राणी वही बीटिल वर्गकी एक उपजाति है जिसे मुर्दा फ़रोश कहना अनुचित न होगा।

अंग्रेज़ लोगोंमें मुर्देदफ़न करनेवाले ऊपरसे नीचेतक काली पोशाक पहिनते हैं, यदि बिलकुल काली पोशाक न हुई तो काली पट्टी (जिसे क्रेप कहते हैं) अवश्य ही चाहिये। हिंदुओंका भी यही विश्वास है कि काला रंग शोकसूचक है। यमराजके वस्त्र भी काले और उनका वाहन भी, अर्थात् भैंसा, काला होता है। अब तो विधि बहुत कुछ मिल गई, क्योंकि मुर्दा फ़रोश बीटिल भी काले रंगके होते हैं, पर उनके शरीरपर चौड़ी लहरियादार नारंगी रंगकी पट्टियां सी रहती हैं। यह तो प्रसिद्ध है कि मुर्दा फ़रोशोंको किसीके मरनेका दुःख नहीं होता और उनका काले वस्त्रोंका धारण करना एक प्रकारका ढोंग है। मुर्दाफ़रोश बीटिलका शरीराच्छादन उनकी-यथार्थ मानसिक स्थिति का द्योतक है। काला रंग इसलिए है कि एक जीवके मरनेका दुःख यदि नहीं है, तो होना अवश्य चाहिये। नारंगी रंगकी पट्टी इसलिए है कि पट्टी अच्छी प्राप्तिकी आशा भी है। प्राप्ति किस प्रकारकी होगी यह आगे बतलाया जायगा।

इन बीटलोंके सिर मज़बूत और चपटे होते हैं, और मूँछें मुगदल नुमा होती हैं। काले रंगपर नारंगी रंगकी पट्टी होनेसे वे सुन्दर मालूम होते हैं। लम्बाई प्रायः एक इंच होती है। सूर्यास्तके समय पति पत्नी अपने आश्रमसे निकलकर अपनी तीक्ष्ण घ्राणेन्द्रिय द्वारा मुद्दोंका पता लगाते फिरते हैं। मान लिया जावे कि एक मरा हुआ मेंढक पत्थरपर पड़ा हुआ उन्हें मिल गया। उसके हटाना उनकी सामर्थ्यके बाहर है तो वे अन्य बीटल दम्पतियोंको बुला लावेंगे और उनकी सहायतासे मृतक शरीरको घसीटकर नरम जगहपर ले जावेंगे। फिर वे उसके नीचेकी धरतीको खोद खोद कर गड्ढा तैयार करके और लाशको उसमें रखकर मिट्टीसे ढक देते हैं और ज़मीनको बराबर कर सब नर उड़ जाते हैं। इस प्रकार मुद्दे गाड़कर ये प्राणी वायुको बिगाड़नेसे बचाते हैं।

परन्तु अब यह प्रश्न उठता है, कि वे ऐसे क्यों करते हैं? क्या वे ऐसे परोपकारी होते हैं, कि उन्हें स्वार्थकी सूझती ही नहीं, केवल पारमार्थिक कार्य किया करते हैं? संसारका अटल नियम है कि जिसको देखो वह अपने पेटकी चिंतामें रहता है; यदि केवल अपने पेटकी चिंता नहीं तो बाल बच्चोंके पेटकी चिंता तो अवश्य ही रहती है। बीटल दम्पति भी इस नियमके विरुद्ध नहीं चलते। दफ़न करते समय थोड़ा बहुत मुँह तो सभी मारते हैं, यह तो हुई पेटकी पूजा। ऊपर कह आये हैं कि नर बीटल सब उड़ जाते हैं; परन्तु मादी क्या करती हैं? अब यह कहना अनुचित न होगा कि मेंढकके मृतक शरीरके साथ सब बीबी बीटलें जीते जी गाड़ दी जाती हैं!! शान्तम् पापम् शान्तम् पापम् (ईश्वर इस पाप से बचाये)। नर बीटल मादियोंके प्राण लेनेको क़ब्रमें नहीं गाड़ देते, परन्तु सन्तति उत्पन्न करनेके निमित्त। मादी क़ब्रमें पड़ी पड़ी अण्डे देती है और ऊपरकी मिट्टी हटाकर अण्डे वहीं छोड़ चली जाती है। अण्डे वहां रखनेका कोई कारण है?

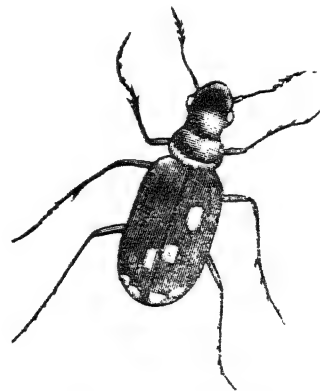
हाँ, निस्सन्देह कारण अवश्य है। ऊपर कह आये हैं कि अण्डा फूटनेपर इल्ली निकलती है और इल्ली कहीं जा नहीं सकती। गाड़ी हुई लाश उन इल्लियोंके नाजकी मडीसी हो जाती है और वे खा पीकर मस्त हो जाती हैं और अंतमें कँचुल शरीर धारण करके सो रहती हैं। स्वभावस्थामें कँचुलके भीतर इस प्राणीका रूप बदलकर बीटल रूप हो जाता है।

ज़रा विचार करना चाहिये कि श्रृष्टिक्रम कितना विचित्र है। एक प्राणी तो केवल स्वार्थकी ओर ध्यान देकर कार्य करता है, परन्तु उससे अनायास ही संसारका उपकार हो जाता है।

बीटलोंके अनेक प्रकार हैं और प्रत्येकके अवलोकन करनेसे कुछ न कुछ जीवनरहस्य ज्ञात होता है। इस लेखमें सबका वर्णन करना असम्भव है। केवल दो चार प्रकारका थोड़ासा वर्णन करनेसे आशा है कि पाठकोंका ध्यान इस ओर आकर्षित होगा।

व्याघ्र बीटल

एक विशेष प्रकारके बीटल हैं जिन्हें व्याघ्र बीटल कहना अनुचित न होगा। उनकी सूरत



चित्र नं० २ व्याघ्र बीटल

कुछ व्याघ्रके समान नहीं होती, पर वे उसके सरीखे निडर, फुर्तीले और क्रूर होते हैं। व्याघ्र बीटल देखनेमें सुन्दर और नीले रंगका होता है

और उसकी पीठपर सफ़ेद रंगके छः सात धब्बे रहते हैं, परन्तु उसके सिरपर तथा ढक्कनके किनारेपर कभी कभी तामड़ा रंग रहता है। उसके लम्बे पाँव, निकली हुई आँखें, मज़बूत जबड़े और गठीला शरीर होता है। यह बहुधा बंगालमें धानके खेतोंमें मिलता है और फ़सलके खानेवाले कीड़ों मकोड़ोंकी शिकार किया करता है। इस तरह व्याघ्र बीटिल किसानोंकी बहुत कुछ सहायता कर देता है। खाकर अग्राना तो यह जानता ही नहीं। शिकारकी खोज करते समय इसकी फुर्ती, धूर्तता और क्रूरता देखते ही बनती है। निडर इतना होता है कि अपनेसे बड़े प्राणीपर भी हमला करनेमें चूकता नहीं। यदि कोई मनुष्य उसको शिकार पकड़ लेनेपर छेड़े, तो वह अपनी शिकारको छोड़ता नहीं और यदि कोई उसकी शिकार ज़बरदस्तीसे छुड़ा लेवे तो क्रोधके मारे काटने दौड़ता है।

पूतके लक्षण पालनेमें दीखते हैं। इल्लोकी दशामें वह दौड़ धूप नहीं कर सकता और उसका शरीर भी नरम रहता है। पृथ्वीकी सतहपर रहनेसे कोई भी हिनक प्राणी उसका जीवन समाप्त कर सकता है। परन्तु इसकी चालवाज़ी बाल्यावस्थामें भी काम देती है। वह पृथ्वीमें इस तरहसे गड़ढा करता है कि सारा शरीर उसमें धँस जावे, केवल मुँह बाहिर सतहसे सटा हुआ रह जाता है। बाहिरसे देखनेमें साफ़ धरती दीखती है। ज्योंही कोई भोला भाला कोड़ा पाससे निकला कि झपटकर उसने लिया और भोतर ले जाकर उसका जीवन समाप्त किया और अपनी पेट पूजा की।

बंदूक चलानेवाले बीटिल

एक अन्य उपजातिका बीटिल है जिसको बंदूकची कह सकते हैं। यह बहुत छोटा होता है और यदि उसके पास बंदूक चलानेकी शक्ति न होती तो अन्य बीटिल उसे सुगमतासे हड़प जाते।

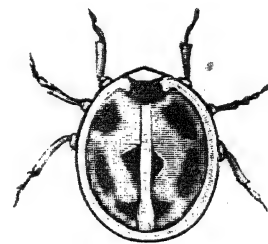
इस उपजातिके प्राणियोंके शरीरमें एक गाँठ रहती है जिसमें स्फोटक गैस द्रव रूपसे भरी रहती है। ज्योंही कोई शत्रु उनको पकड़नेको झपटा कि बंदूकचीने उस गाँठसे कुछ गैस छोड़ दी। उसमें हवा लगते ही आवाज़ होकर धुँआ निकलता है, जो शिकारीके मुँहमें जाकर अथवा आँखमें लगकर उसे विह्वल कर देता है। इतनेमें ये छोटे हज़रत रफूचकर हो जाते हैं। ये विचित्र बीटिल सैकड़ों अथवा हज़ारों एक साथ फिरते हैं और भय उपस्थित होनेपर धड़ाधड़ बंदूकें छोड़ने लगते हैं। उस समय सूक्ष्म रूपमें पलटनकी वाली-फायरकी* बहार देखनेमें आती है।

लेडीबर्ड बीटिल

वनस्पतियोंपर हरे रंगकी एक मक्खी बैठा करती है, जिसे माहू कहते हैं। यह पत्तोंको खा जाती है, जिससे पौदे बढ़ने नहीं पाते और उनपर एक प्रकारका रस छोड़ती है जिसके कारण वे सूख जाते हैं। माहू चिउँटियोंको बड़ी प्रिय है,

क्योंकि वे उससे एक प्रकारका रस दुहकर निकालती और अपने बच्चोंको खिलाती हैं। यद्यपि यह मक्खी चिउँटियोंको कामधेनुके समान हैं, परन्तु वह मनुष्यकी फ़सल बिगाड़कर हानि पहुँचाती है। फ़सलको माहूसे बचानेवाला एक बीटिल

बड़ाया हुआ आकार



यथार्थ आकार

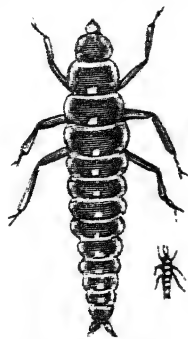
चित्र-३ लेडीबर्ड बीटिल

है, जिसे अंगरेज़ीमें लेडीबर्ड कहते हैं। वह स्वरूपमें मटरकी दालके समान गोल अथवा कलुआनुमा होता है। इस देशमें उनका रंग बहुधा गेरुआ

*नोट—फौजी लोग जब परेडपर एक साथ गोली चलाते हैं तब इस क्रियाको अंगरेज़ीमें वालीफायर कहते हैं।

अथवा पीला होता है, जिसके कारण उसे गुसाँई जी भी कहने लगते हैं। परंतु गुसाँईयोंके गुण तो उसे छूकर भी नहीं गये। माँसभक्षी तो पूरा है, फिर धूर्त्त भी अन्वल दर्जेका होता है। किसीको आते देखा कि कछुआंके समान अपने सिर पैर ढक्कनके अन्दर छिपाकर निश्चल हो जाता है।

देखनेवालोंको यही भ्रम होने लगता है कि कोई अनाजका दाना पड़ा है। लेडी बर्ड बीटिलकी इल्ली वढ़ाया हुआ आकार इसपर भी यदि किसीने अँगुली दिखाई कि चटसे धरतीपर टपककर बिल्ला गये। घास पातमें फिर उसका पता लगाना कठिन हो जाता है। इन कारणोंसे गुसाँईजीसे तुलना करना ठीक नहीं। कछुआनुमा बीटिल कहना ही उचित दीखता है।



यथार्थ आकार
चित्र नं० ४

ये प्राणी माह्र मक्खीकी रात दिन शिकार किया करते हैं। यदि ये न हों तो उस मक्खीके कारण अनेक उपाय करनेपर भी किसान अपनी फ़सलकी रक्षा नहीं कर सकते। उर्दू भाषामें कहावत है कि 'बड़े मियाँ तो बड़े मियाँ छोटे मियाँ सुभान अल्लाह' इन बीटिलोंके छोटे मियाँ सचमुच सुभानअल्लाह होते हैं। इल्ली अवस्थामें छोटे मियाँकी भूखका ठिकाना नहीं होता। माह्र मक्खी ही इनका प्रिय भोजन है और फिर वह पकड़नेमें चपल होता है। दिन रात उनको खाहा किया करता है। इंग्लिस्तानके किसान इस कारण लेडी बर्डकी विशेष चाह करते हैं।

नमक और नमककी खानें ।

[ले० गोपालस्वरूप भार्गव एम. एस-सी.]

संसारकी सभी सभ्य और असभ्य जातियाँ, नमकके नामसे और उसके उपयोगसे भली भाँति परिचित हैं। जबसे मनुष्य जातिने होश संभाला और अपनेको पशु, पक्षियोंसे उच्च कोटिका जीव कहना सीखा, तबसे ही नमकको काममें लाना सीखा। संसारमें बहुत थोड़े ऐसे मनुष्य हैं, जो नमकको काममें नहीं लाते, पर वे भी जानवरोंका ताज़ा खून उसके नमकीन मज़ेकेलिए ही पिया करते हैं।

वैज्ञानिकोंका विचार है कि पृथ्वीपर जीवनकी उत्पत्ति पहिले पहल समुद्रमें हुई होगी। इससे ही मनुष्यको क्या, प्रायः सभी पशु, पक्षियोंको भी, नमककी चाट स्वभावसे ही है। इसका सबूत यह भी है कि सभी प्राणियोंके खूनमें (रुधिरमें) नमकका अंश पाया जाता है। दिलकी धड़कन भी प्रायः नमकके प्रभावसे ही होती है। हावेंने, जिसने पहले पहल यह साबित किया था कि मनुष्यके शरीरमें रुधिरका संचार हुआ करता है, कई जानवरोंके दिलोंपर प्रयोग करते हुए यह पाया कि यदि ऐसे किसी दिलको जिसकी धड़कन बन्द हो गई हो, थूकसे छू दिया जाय, तो उसकी धड़कन फिर जारी हो जायगी। बादमें मालूम हुआ कि यह प्रभाव उस नमकका है जो थूकमें मौजूद है। पौदोंकी तन्तुओंमें संचार करनेवाले रसोंमें नमक पाया जाता है, अतएव यह स्पष्ट है कि मनुष्य, पशु, पक्षी, पौदे, सभी जीवोंके लिए नमक कितना उपयोगी, अपरित्याज्य और अपरिहार्य है। इतना ही नहीं, वरन् हमारी सभ्यताकी नींव भी इसी नमककी बंदौलत पड़ी। जबसे हज़रत इन्सानने (मनुष्यने) कच्चा गोश्त खाना छोड़ा, गोश्त पकाकर खाना सीखा या नवातातका (वनस्पति) खाना सीखा, तभीसे

उन्हें नमककी ज़रूरत भी महसूस हुई। जो लोग समुद्रके किनारे या खास खास भीलों या तालाबों-के पास रहते थे, वे नमक बड़ी आसानीसे तैयार कर लेते थे और काममें ले आते थे, पर वे बिचारे जो ऐसी जगहोंसे दूर रहते थे, उन्हें नमक दस्त-याव न होता था। इसलिए उन्हें नमक लानेके-लिए यात्रा करनी पड़ती थी, जिससे कि अंतर-जातीय (international) वाणिज्यकी नींव पड़ी और संसारकी समस्त ऐतिहासिक घटनाएँ बादमें हुईं।

जो जातियाँ कि केवल साग पात ही खाकर जीवन निर्वाह करती हैं, उनकी सदा ऐसी ही चेष्टा रही है कि लड़ भिड़कर समुद्रतक अपना अधिकार जमा लें या समुद्रतक पहुँच जायें। अफ्रीकामें थोड़े दिन पहिले एक मुट्ठी नमकमें एक गुलाम खरीदा जा सकता था। अब भी वहाँके हबशी वाशिन्डे नमकको बड़े आदरसे देखते हैं और किसी धनवानका ज़िक्र करते हुए प्रायः उसकी तारीफ़में कहा जाता है कि वह अपने सभी खाद्योंमें नमक मिलाता है, यानी हर किस्मके खानोंमें नमकका इस्तेमाल करता है।

जो वस्तु कठिनाईसे उपलब्ध होती है, उसे लोग श्रद्धासे और सत्कारसे देखते हैं। प्रयागराजमें रहते हुए बहुतसे हमारे मित्रोंके घरोंमें गङ्गाजल न मिलेगा, पर यदि उनके परिवारोंमें जाकर उनके प्रान्तोंमें देखिये तो अवश्य एक आध घट गङ्गा-जलका मिलेगा। यह सभी जानते हैं कि वहाँपर गङ्गाजल कितनी चतुराईसे थोड़ा थोड़ा काममें लाते हैं। यही कैफ़ियत उस ज़मानेमें थी, जब रेल गाड़ियाँ न थीं, स्टीम बोट न थे, जहाज़ न थे। तब नमक बड़ी श्रद्धासे देखा जाता था, जिसका सबूत अभीतक हमारे घरोंमें पाया जाता है। प्रत्येक हिंदू घरमें बचपनसे सिखाया जाता है कि नमक न फौलाओ, खराब न करो, नहीं तो अगले जन्ममें, मरनेके उपरान्त पलकोंके बालों-से (बामनी) नमक बीनना पड़ेगा। क्या कभी भाई

बहिनोंका 'राईनोन' होते नहीं देखा। यह भी उसी श्रद्धाका प्रमाण है जिससे हिंदू नमकको देखा करते थे। मुसलमानोंमें, विशेषतः अरबमें, अब भी नमककी सलूनों (हमारे यहाँ जैसे सलूनोंमें खीर, सैमई उड़ाया करते हैं, वैसे ही उनके यहाँ भी एक त्यौहार होता है) मनाई जाती है। ईसाइयोंमें इस त्यौहारको (Covenant of salt)* कहते हैं। यह भी ईसाइयोंका एक बड़ा मान्य त्यौहार होता है। मुसलमानोंमें यह त्यौहार केवल ऐसे अवसरोंपर मनाया जाता है, जब उनका कोई सद्दार् किसी तर्की पाशासे मित्रता कर लेता है। जहाँतक मेरा ख्याल है हिंदुस्तानके मुसलमान इस त्यौहारको नहीं मनाते।

क्या आपने अङ्गरेज़ी कहावत नहीं सुनी 'This is the salt of life'—*उससे नमककी उपयोगिता प्रतीत होती है। भारतवर्षमें नमककी आनने न जाने कितने स्वामि-भक्तके, वीरता और अतुलित साहसके कार्य्य कराए हैं, जिनमें-से थोड़ोंका ही उल्लेख इतिहासमें हुआ है, जो संसारभरकी जातियोंके इतिहाससे अधिक गौरवशील और यशप्रद है। किस आनने लाखों राजपूतोंको राणाप्रतापका साथ देनेपर कटिबद्ध किया, किस आनने लाखों राजपूतोंको अपनोंको पराया समझने और मुग़लोंका राज्य स्थापित करनेपर मजबूर किया। किस आनने कारण पंजावने भारतको अङ्गरेज़ोंके हाथसे निकलते निकलते बचाया। यह आन केवल नमककी थी।

महाशयो! अब देखना यह है कि वैज्ञानिकोंने इस नमककी नमक ख़ारी कितनी की। इस बेचारे-की क्या सेवाकी, इसको कैसे शुद्ध किया, इसे कैसे घर घर पहुँचाया और इससे क्या क्या लाभ उठाये। पहले इस प्रश्नपर विचार करना

*कवेनेन्ट ओफ़ साल्ट।

* दिस इज़ दी साल्ट ओफ़ लाइफ़ अर्थात् यह नमककी भांति जीवनके लिए अनिवार्य है।

परमावश्यक है कि नमक कहां कहांपर पाया जाता है, और कैसे तैयार किया जाता है। तदनन्तर यह बतलाऊंगा कि नमक वास्तवमें क्या है।

नमककी सर्वव्यापकताका अभी कथन कर चुका हूं। कोई स्थान पृथ्वीपर नहीं है, जहां नमक मौजूद न हो। वास्तवमें नमककी इस सर्व व्यापकताके कारण रश्मि-चित्रद्वारा विश्लेषण करनेमें बड़ी कठिनाईयां होती हैं। समुद्रके जलमें नमक विद्यमान है। अन्दाज़ा लगाया गया है कि समुद्रमें १० संख, ४ पद्म मन नमक घुला हुआ है (१,००४,०००,०००,०००,०००,०००,०००)। यह संख्य-यदि बोर्डपर लिखी जाय तो आप इसे पढ़कर अङ्कगणितकी सभी संख्याओंका स्मरण कर लेंगे पर इसका कुछ ठीक अनुमान न कर सकेंगे। मान लीजिये कि यह सब नमक समुद्रमें तले बैठ जाय तो समुद्रके पैंदेमें १७० फुट ऊंची चट्टान बन जायगी, जो सारे समुद्रके पैंदेपर फैली हुई होगी। अगर मुमकिन हो और इस नमकको समुद्रके जलमेंसे निकाललें और रूप ज़मीनके खुशक हिस्सेपर, पृथ्वी तलपर, रखनेका प्रयत्न करें, तो आपको ४५० फुट ऊंचा गोदाम बनवाना पड़ेगा। यह गोदाम पृथ्वीतलपर तिलभर जगह भी न छोड़ेगा। आपको अपने रहने, सहनेके लिए इस गोदामके ऊपर मकान बनवाने पड़ेंगे, पर तबतक ज़मीनसे वस्तुओंका प्राप्त होना मुश्किल हो जायगा क्योंकि ज़मीन तो खाली ही न होगी। या यों सोचिए कि समुद्रमेंसे नमक निकालकर पृथ्वीपर फैलाया जाय तो, पृथ्वीपर एक चट्टानकी नई तह, ४५० फुट ऊंची चढ़ जायगी।

समुद्रमें घुले हुए नमकके अतिरिक्त, पृथ्वीपर सैकड़ों खानें हैं, जिनमेंसे कुछ छोटी हैं, और कुछ इतनी बड़ी हैं कि जिनसे नमक हज़ारों वर्षसे खोद खोद कर निकाला जा रहा है, पर इनका अन्त अभी तक नहीं हुआ। इन खानोंका फिर वर्णन करूंगा। समुद्रमें, ४८००००० अड़तालिसलाख

वर्गमील (cubic miles) नमक है। पृथ्वी तलपर, अनेकानेक खानोंमें बन्द पड़ा हुआ नमक तीन लाख पच्चीस हज़ार (३२५०००) वर्गमील आयतनमें होगा। इसी थोड़ेसे नमकसे जो पृथ्वीकी खानोंमें मौजूद है, सारी मनुष्य जातिकी आवश्यकताएं लाखों वर्षतक पूरी होती रहेंगी।

भारतवर्षमें नमकके बहुतसे नाम हैं, जैसे नमक, निमक, लौन नून, मीठा, मीठा अपूप, सा, लवण, इत्यादि।

आयुर्वेदके आचार्य शुश्रुतने नमकको चार किस्में बतलाई हैं। आजकल भी, यद्यपि बाज़ारोंमें कोई तेरह तरहका नमक विकता है, तदपि उनमेंसे मुख्य चार भेद ही हैं:—

(१) सैन्धव अर्थात् सिन्ध नदीके पास पैदा होने वाला। इसको आजकल सैन्धा नमक कहते हैं और यह पंजाबकी साल्ट रेंजसे (salt range) आता है।

(२) सामुद्र-समुद्रके जलसे बनाया हुआ।

(३) रोमक-रोमसे मंगाया हुआ या सांभर नमक।

(४) पांसुज-लवणमयी मिट्टीसे बनाया हुआ नमक।

बाज़ारमें जो तेरह तरहके नमक मिलते हैं उनके नाम यह हैं:—

(१) पंगा नमक जो लिवरपूल मिडिल्लबरो इत्यादि स्थानोंसे आता है। (२) हेम्बर्ग नमक। (३) अदन करकच नमक। (४) अदनका बारीक नमक। (५) रवाया करकच। (६) रवाया बारीक नमक। (७) सालिफ़ करकच। (८) सालिफ़ बारीक नमक। (९) परशियाकी खाड़ीका नमक। (१०) बम्बई करकच। (११) स्पेनिश करकच। (१२) मदरासी करकच। (१३) मदरासी बारीक नमक।

संसारमें नमक तीन तरहसे बनाया जाता है। वास्तवमें शुश्रुतके चार प्रकारके नमक,

रोमकको छोड़कर विशेष रीतिसे बनाए हुए नमक हैं—

(१) सामुद्र-समुद्रसे, (२) पांस्तुज-लवणमयी मिट्टीसे (sub-soil), (३) सैन्धव-स्थानोंसे निकाला जाता है। भारतवर्षमें भी नमक तीनों तरीकोंसे निकाला जाता है। अब हम इन तीनों रीतियोंपर विचार करेंगे।

समुद्रसे नमक निकालना

नमक तैयार करनेकी यह सबसे अधिक पुरानी विधि है। पहले ही मैं निवेदन कर चुका हूँ कि जीवनके चिन्ह पहले पहल समुद्रमें दिखाई दिये थे, वहाँ ही जीव उत्पन्न हुए थे। अतएव उन्हें नमकका स्वाद भी समुद्रके जलमें निरन्तर रहनेसे आने लगा। आजकल भी देखा जाता है कि जब समुद्रकी उथली उथली खाड़ियोंमें पानी सूख जाता है और नमक जम जाता है तो जङ्गलके पशुओंके भुण्डके भुण्ड वहाँ जाकर नमक चाटा करते हैं। इन्हें ऐसे स्थानोंको चटौनी (salt licks) कहते हैं। कभी कभी जङ्गली पशु ५०० मीलतककी यात्रा करके नमक चाटने आते हैं।

इतिहासकालसे पूर्वके मनुष्य समुद्रके तटपर ऐसे गड्ढे बना लिया करते थे, जिनमें कि इच्छानुसार समुद्रका पानी ले लिया जाता था और नमक जमा लिया जाता था। इन्हीं नमककी क्यारियोंसे आधुनिक सामुद्र नमकके कारखाने शुरू हुए।

आधुनिक समयमें जिस रीतिका अवलम्बन किया जाता है, उसका अब मैं वर्णन करता हूँ। समुद्रके तटपर पहिले ऐसा कोई गड्ढा तलाश किया जाता है, जो एक दीवार और फाटक लगाकर समुद्रसे अलहदा किया जा सकता हो। प्रायः समुद्रकी कुछ गहरी और सकड़ी शाखाएँ पृथ्वी

में घुसती हुई बहुत दूरतक चली जाती हैं। ऐसी जगह या किसी नदीके मुहानेके पास कोई जगह तलाश करली जाती है और एक दीवार खड़ी करके समुद्रसे इस हिस्सेको अलग कर लेते हैं। दीवारमें सदैव एक ऐसा फाटक लगा दिया जाता है जिसके पटको ऊपर उठानेसे समुद्रका पानी उस भाण्डागारमें भर लिया जा सकता है। पानी भर चुकनेपर कई दिनतक उसी जल-भाण्डागारमें रहने दिया जाता है, जिसमें कि गाढ़ सब नीचे बैठ जाय। इस दो तीन दिनके समयमें थोड़ासा पानी उड़ भी जाता है।

तदनन्तर एक नली द्वारा पानी एक छोटेसे तालाबमें चला जाता है, जो नमक जमानेकी क्यारियोंके पास ही होता है। प्रत्येक कारखानेमें नमक जमानेकी क्यारियोंके कई खेत या समूह रहते हैं। प्रत्येक खेत पहले खेतोंकी अपेक्षा निचा-ओ या ढलाओकी तरफ रहता है, जिसमें कि पानी ऊपरवाली क्यारियोंसे केवल ढलाओके ही कारण आता रहे। उपरोक्त तालाबमेंसे पानी क्यारियोंके पहले खेतमें आता है। यहाँपर बड़ी विस्तृत क्यारियोंमें, जो केवल चार या पांच इञ्च ही गहरी होती हैं पानी सूर्य और वायुके प्रभावसे बड़ी शीघ्रतासे उड़ने लगता है। क्यारियोंके पहिले खेतमें नमकका घोल अधिक गाढ़ा हो जाता है, पर नमकका जमना आरम्भ नहीं होता। यहाँसे जब घोल दूसरे तीसरे या और नीचेवाले खेतोंमें पहुँचता है तो उसके ऊपरी भागमें पपड़ियाँ जमने लगती हैं। इन पपड़ियोंको इकट्ठा कर लेते हैं और क्यारियोंकी पाइपर रखते जाते हैं। ऐसा करनेमें दो लाभ हैं, एक तो यह कि जितना घोल कि नमकके साथ चला आता है, वह रिस रिसकर फिर क्यारियोंमें पहुँच जाता है, दूसरे यह कि जब काफी जमा हो जाता है, तब वहाँसे हटाते हैं। इस प्रकार थोड़ा थोड़ा हटानेकी तकलीफ बच जाती है। यह नमक जो कि तैय्यार

हुआ है, बहुत अशुद्ध है, क्योंकि इसमें मेग्निसियम हरित ($MgCl_2$) मौजूद है। आपने प्रायः देखा होगा कि नमक बरसातमें पसीज जाता है। वास्तवमें नमक पसीजने वाली (deliquescent) वस्तु नहीं है, पर जो मेग्निसियम हरित इसमें मिला रहता है, वह पानीको सोख लेता है और द्रवित होने लगता है। समुद्रसे निकाले हुए नमकमें ६ प्रतिशत मेग्निसियम हरित रहता है। इसके दूर करनेका यह उपाय है:—नमकके बड़े बड़े ढेर लगा दिये जाते हैं और इनको घास फूससे ढक कर छप्परसे बना देते हैं। छप्पर इन ढेरोंकी बरसातके पानीसे रक्षा करते हैं और नमकको गलनेसे बचाते हैं, पर नमकमें मिला हुआ मेग्निसियम हरित हवासे जलवाष्प सोखकर पसीजता है और गलकर बह जाता है।

(शेष फिर)

स्वास्थ्यरक्षाके साधन

[ले० अयोध्याप्रसाद भार्गव]

हवा, (२) पानी, (३) खाना, (४) स्नानकरना (५) कपड़े पहनना, (६) सोना, (७) व्यायाम (कसरत) करना, इन सात बातोंका आरोग्यके लिए नीचे लिखे नियमोंपर चलना आवश्यक है। अन्य नियम जो आरोग्यके लिए आवश्यक हैं, उनका वर्णन आगे चलकर किया जायगा।

१ हवा—प्रत्येक मनुष्य और जीवधारीके लिए हवा आवश्यक है। हवामें ओषजन, नत्रजन, कर्वनद्विओषित, इत्यादि गैस होती हैं। ओषजन फेफड़ोंमें खून साफ करनेमें सहायता करता है। जहाँ यह कम हो जाता है वहाँके बसनेवालोंको फेफड़ोंका रोग हो जाता है।

Hygiene स्वास्थ्य रक्षा]

नत्रजन—यह वायुमें २० प्रतिशत भाग मौजूद है। इसका काम केवल ओषजनकी तेजीका कम करना है। मनुष्यके फेफड़ोंमें यह और कुछ काम नहीं करता।

कर्वनद्विओषित (कार्बोनिक एसिड गैस)—जो अक्सीजन प्राणोंके साँस लेनेमें हवाके साथ हमारे शरीरमें जाता है फेफड़ोंमें पहुँचकर खून शुद्ध करता है। इसी क्रियामें खूनके मैलसे मिलकर कर्वनद्विओषित बना देता है। इसके अलावा और चीजोंसे भी ये गैस बनती है, जैसे कोयले लकड़ी इत्यादिके जलानेसे। यह गैस पेड़ोंकी ज़िन्दगीके लिए इतना ही आवश्यक है जितना मनुष्यके लिए ओषजन। हमको चाहिये कि भीड़ भाड़से अलग रहें, एक जगह बहुतसे आदमी न रहें, कमरेको बिलकुल बंद करके न सोवें और कोयलेके धुएँसे बचे, कूड़ा, घास, पखाना, पेशाब चमड़ा और सड़ी हुई चीजोंसे दूर रहें और रातके वक्त पेड़ोंके पास न रहें, क्योंकि रातमें इनसे कार्बोनिक एसिड गैस निकलकर हवामें मिलती है, जो हमारी आरोग्यताको हानि पहुँचाता है।

२ पानी—अच्छे पानीमें रंग सुगंधि या स्वाद नहीं होता। जिस पानीमें चिकनाहट, गदलापन या रंगत पाई जाय उसको उबालकर, भापके द्वारा शोधलें या फिटकिरी या चूना मिलाकर मिट्टीके बर्तनमें कुछ देर रखकर और निथारकर उबाल लें। बहती नदीका पानी और गहरे कुओंका पानी बहुत कम खराब होता है। सबसे अच्छा पानी मेहका है। गदला पानी कभी न पीना चाहिये। क्योंकि पेटमें जाकर ये बीमारी पैदा करता है।

३ खाना—ये शरीरको चलता फिरता रखनेके लिए बहुत आवश्यक है। मनुष्यका शरीर ईजनकी भाँति है और अगर खाना काफ़ी मिक्दारमें, उचित समयपर, ऐसी चीजोंका बना हुआ जो शरीर रूपी ईजनके चलानेके लिए ज़रूरी हैं नहीं

दिया जाय तो इस कमीके कारण शरीर कमजोर हो जायगा और इस कमजोरीका असर जिस अङ्गपर पड़ेगा वही रोगी कहलायगा। इसलिए हमको चाहिये कि ऐसी चीज़ें खायें जो बल-वर्धक, स्नेह (चिकनाई) उत्पादक और हड्डीको मजबूत करनेवाली हों और जिनमें नमक भी हो। आरोग्यमें दो बार खानेके बीचमें पाँच घंटेका समय देना चाहिये, क्योंकि ४ घंटेमें खाना पचता है और भेदेसे निकलकर आंतोंमें पहुँच जाता है और कमसे कम १ घंटे भेदेको आराम मिलना चाहिये। सोनेसे ३ घंटे पहले खाना न खाना चाहिये। रोगीकेलिए खानेमें पथ्यापथ्यका विचार रखना चाहिए और खाना समयपर देना चाहिए। खाना एक बार ही अधिक न दिया जाय क्योंकि रोगीका भेदा कमजोर हो जाता है। खानेके पीछे नहाना इसलिए न चाहिये कि नहानेसे रंगें सिकुड़ती हैं और खून भेदेकी तरफ शीघ्रतासे चलता है जो हानि पहुँचाता है। खानेके बाद ही दिमागी काम करनेसे खूनकी तेज़ी कम हो जाती है और खाना देरमें पचता है।

शरीरको बलवान और नीरोग रखनेकेलिए नमकवाली चीज़ोंका खाना इसलिए आवश्यक है कि इससे पाचनशक्ति ठीक रहती है और खूनकी तेज़ी बनी रहती है। मेवा, शक्कर और लसदार चीज़ें इसलिए खानी चाहिएँ कि इनसे शरीरका बल बढ़ता है। घी, तेल, मलाई इत्यादि खानेसे शरीरमें स्थूलता और बल बढ़ता है और ऐसी चीज़ोंका खाना ज़रूरी भी है। नाज, गोश्त, फल, और दूधके इस्तेमालसे रंग, पट्टे और हड्डी मजबूत होते हैं। ये तो बहुत मुश्किल है कि हर मनुष्यको ये बतला दिया जाय कि उसको क्या खानी चाहिये लेकिन यह बतला देना उचित है कि मनुष्यके जीवनकेलिए कैसी चीज़ोंके खानेकी ज़रूरत है।

४ स्नान करना—हमारे बदनमें लाखों छेद हैं जिनके द्वारा मैल पसीनेके साथ शरीरके भीतरसे

निकलता रहता है। इसके अतिरिक्त बाहरकी धूल आदि भी शरीरपर लग जाती है। अगर हम अपने शरीरको स्नानके द्वारा प्रति दिन साफ़ न करें तो वह छोटे छेद जिनके द्वारा पसीना निकलता है बंद हो जायेंगे और बहुतसी बीमारियाँ जैसे खुजली, फोड़ा फुंसी, हो जायेंगी। नीरोग मनुष्यको ठंडे पानीसे स्नान करना चाहिये, और कमजोर मनुष्योंको और बच्चोंको गुनगुने पानीसे। स्नान करनेसे यही मतलब नहीं है कि शरीरपर पानी उँडेल दिया जाय बल्कि यह भी है कि पानी उँडेलनेसे पहले शरीर खूब मसला जाय या उपटन साबुन या तेल आदिसे मला जाय। पीछे पानी डालकर कपड़ेसे रगड़ा जाय जिससे सब मैल निकल जाय और छेद खुल जाय। अच्छा समय स्नानका सूर्य निकलनेसे पहले है। भोजनके पीछे ४ घंटेतक स्नान न करना चाहिये। इससे पाचनशक्ति बिगड़ जाती है।

५ कपड़े पहनना—सर्दी, गर्मी और बरसात तीन मुख्य ऋतु भारतवर्षमें कही जाती हैं। इन ऋतुओंमें शरीरकी रक्षा कपड़ोंकेद्वारा करना आरोग्यको बनाये रखना है। सर्दीकी ऋतुमें हवा सर्द होती है और यदि इस ऋतुमें हम ऐसे कपड़ोंसे शरीरको न ढकें जो बाहरी हवाकी सर्दीको रोक दें और हमारे बदनकी गर्मीको बनाये रखें, तो यह फल होगा कि शरीर ठंडा हो जायगा। इसी भाँति गर्मी और बरसातमें शरीरको ऐसे कपड़ोंसे ढकना ज़रूरी है जो पसीना सोखलें। ऊनी कपड़ा हरातको कम सोखता है, इसलिए शरीरकी गर्मीको बाहर निकलनेसे बचाता है। परन्तु खाली ऊनका कपड़ा बदनसे छूता हुआ न पहनना चाहिए। बहुत फंसा हुआ कपड़ा किसी ऋतुमें न पहनना चाहिये क्योंकि खूनके बहनेमें रुकावट पैदा करता है। पेट, सीना, गला और कानोंको सर्दी, गर्मीसे बचाना चाहिए।

६ सोना—प्रति मनुष्यकेलिए नींदका आना

ईश्वरने आवश्यक रखा है, क्योंकि जो हिस्से शरीरके काम करते रहते हैं उनको थकावट दूर करनेका और सफाईका मौका नींदके समय मिलता है। यदि नींद न आवे तो दिमागको आराम न मिलेगा। वह जल्द थक जायगा, फल यह होगा कि मनुष्य पागल हो जायगा। जो लोग मेहनत और कामकी ज्यादातीके कारण नहीं सोते वह बड़ी भूल करते हैं, क्योंकि आरोग्यके लिए २४ घंटेमें ६ घंटे सोना ज़रूरी समझा जाता है। बच्चे और बूढ़े इत्यादि सोते हैं। हमको चाहिये कि साफ़ हवादार मकानमें, जहाँ कूड़ा करकट और दुर्गन्धि न हो, सोवें। सील और दुर्गन्धि हानि पहुंचाती है। बूढ़े, रोगी और छोटे बच्चोंको गुदगुदे बिछोनेपर सोना चाहिये, पर जवान और मेहनती मनुष्यको गुदगुदा बिछोना आवश्यक नहीं है। इनके लिए तख्त या चटाईपर सोना अच्छा है।

७ कसरत (व्यायाम) — जो लोग ऐसा पेशा (रोज़गार) करते हैं जिसमें मेहनत, बहुत कम पड़ती है, उनके लिए बहुत ही आवश्यक है कि वह चहलकदमी, घूमना, दोड़ना, टेनिस, क्रिकेट, फुटबाल, डंडमुगदर, डंबल या और कोई कसरत इतनी किया करें कि जिससे थकावट न आवे, ताकि उनके दिमाग और शरीरको सोनेके बाद दूसरे दिन काम करनेमें सुस्तो या थकावट न मालूम हो। कसरतका करना बूढ़े जवान, नीरोग और रोगी सबके लिए लाभदायक है। इससे चुस्ती और फुर्ती पैदा होती है। बदनका प्रत्येक हिस्सा ठीक रहता है, खून तेज़ीके साथ दोड़ता है, जिस कदर रतूचद होती है निकल जाती है, फेफड़ेकी क्रिया ठीक रहती है और शरीरका प्रत्येक हिस्सा मज़बूत और सुडौल हो जाता है।

बच्चे और रोगीकी तेलकी मालिश और मुक्की लगवाना भी एक कसरत है। इसमें कभी सुस्ती या थकावट नहीं मालूम होती। कसरत

बूढ़े जवान और रोगी और आरोग्य सभी मनुष्योंके लिए लाभदायक है।

अङ्कगणितकी शिक्षा

[ले० शर्माशचन्द्र घोषाल, बी. एस-सी., एल-एल. बी.]

—अपवर्तक और अपवर्त्य

प्रारम्भाय

यदि सच पूछा जाय तो अङ्कगणितके मूल और व्यवहारोपयोगी तत्त्वोंमें महत्तम समापवर्तक और लघुतम समापवर्त्यकी गणना नहीं की जा सकती। व्यवहारमें महत्तम समापवर्तकका तो विशेष उपयोग है ही नहीं। यद्यपि लघुतम समापवर्त्यका ज्ञान भिन्नोको सरल करनेके लिए आवश्यक है, तो भी बड़ी बड़ी संख्याओंका लघुतम समापवर्त्य निकलवाना निरा निरर्थक ही है, क्योंकि भिन्नके हरोंमें बड़ी बड़ी संख्याएं बहुत कम आती हैं।

यदि विद्यार्थियोंको उत्पादकोंका अच्छा ज्ञान हो तो उन्हें दो या अधिक संख्याओंका महत्तम समापवर्तक निकालनेमें कठिनता न होगी। उत्पादकोंका ज्ञान यथार्थमें गणितके पहाड़े पढ़नेके साथ ही साथ शुरू होता है और ज्यों ज्यों बालक गुणा और भाग अधिक करते हैं यह ज्ञान भी बढ़ता जाता है। तो भी महत्तम समापवर्तक निकलवाना शुरू करनेके पहिले उत्पादकोंका विशेष ज्ञान करा देना आवश्यक है।

रूढ़ और यौगिक संख्याएं

उत्पादकोंकी अपेक्षा संख्याओंके दो विभाग किये जा सकते हैं—(१) रूढ़ संख्याएं अर्थात् वे संख्याएं जिनमें उन्हींको या १ को छोड़कर और किसी संख्याका निश्शेष भाग नहीं जाता (२) यौगिक संख्याएं अर्थात् वे संख्याएं जिनमें दूसरी Teaching शिक्षा]

छोटी छोटी संख्याओं का भाग निश्शेष जाता है। पहाड़ों द्वारा सरलतासे जाना जा सकता है कि अमुक संख्या रूढ़ है या यौगिक। पाठक, विद्यार्थियोंसे १०० पर्यंत संख्याओं को जंचवाकर तख्ते पर दो खाने बनाकर उन संख्याओं को इस प्रकार दो विभागोंमें बांट दें—

रूढ़	यौगिक
१	४
२	६
३	=
५	१०
७	१२
११	१४
१३	१६ इत्यादि

१२० तककी संख्याओं को पहाड़ों द्वारा जंचवानेके बाद पाठक कई बड़ी बड़ी संख्याओं को भी लें। विद्यार्थियोंसे भागद्वारा इनके उत्पादक निकलवाकर कई उदाहरणोंके सहारे उत्पादकोंको सरलतासे ढूंढ़ निकालनेके निम्नलिखित साधारण नियम सिखलाएँ।

उत्पादक निकालनेके कई नियम

(१) ऐसी संख्या, जिसके अंतमें २ अथवा ऐसा अङ्क हो, जिसमें २ का भाग जा सके, उस संख्यामें २ का निश्शेष भाग जायगा।

(२) यदि किसी संख्याके सब अङ्कोंके जोड़में ३ का भाग निश्शेष चला जाय तो वह संख्या तीनसे विभाजित हो सकती है।

(४) यदि किसी संख्याके आखिरी दो अङ्कोंमें ४ का भाग निश्शेष जाय तो पूरी संख्यामें भी चारका भाग चला जायगा।

(५) यदि किसी संख्याके इकाईके स्थानमें शून्य अथवा ५ का अङ्क हो तो उस संख्यामें ५ का भाग निश्शेष जायगा।

(६) यदि संख्या ऊनी न हो और उसके सब अङ्कोंके योगमें ३ का भाग चला जाय तो वह संख्या ६ से भा। ताजगी

(७) यदि संख्याके सब अङ्कोंके योगमें ६ का भाग निश्शेष जाय तो पूरी संख्याका एक उत्पादक ६ समझो।

(=) यदि संख्याकी इकाईके स्थानमें शून्य हो तो उस संख्यामें १० का भाग जायगा।

स्मरण रहे कि इस प्रकारके नियम जहांतक हो सके उदाहरणों द्वारा विद्यार्थियोंसे ही बनवाये जावें। पहाड़ों तथा इन नियमोंकी सहायतासे विद्यार्थी ५०० तककी संख्याओंके उत्पादक सरलतासे निकालने लगेंगे। इसके पश्चात् विद्यार्थियोंको बताना होगा कि महत्तम समापवर्तकका मतलब क्या है।

समापवर्तकका मतलब

यदि किसी संख्याका भाग दूसरी दी हुई संख्यामें निश्शेष चला जाय तो पहिली संख्या दूसरीका उत्पादक अथवा अपवर्तक कहाती है। यदि दो दी हुई संख्याओंमेंसे दोनोंमें किसी तीसरी संख्याका भाग निश्शेष जाय तो यह तीसरी संख्या उन दोनोंका समापवर्तक है। जैसे ७२ और ३० दोनोंका समापवर्तक ३ और ६ दोनों हैं। महत्तम समापवर्तक निकालनेकेलिए ऐसी बड़ीसे बड़ी संख्या ढूंढ़नी चाहिये, जिसका भाग दोनों संख्याओंमें निश्शेष चला जाय। यह बात अच्छी तरह समझाई जाय कि ऐसे अपवर्तक जो दोनों संख्याओंमें न हों महत्तम समापवर्तक निकालनेकेलिए छोड़ दिये जाने चाहिए, क्योंकि इनसे अपना कोई प्रयोजन नहीं। दूसरे किसी संख्याके अपवर्तक निकालनेके समय सिर्फ ऐसे उत्पादक लिये जायें जो रूढ़ हों। निम्नलिखित उदाहरण द्वारा यह बात प्रत्यक्ष हो जायगी।

$$७२ = २ \times २ \times ३ \times ३ \times २$$

$$३० = २ \times ३ \times ५$$

चूंकि ५ दोनों संख्याओंका अपवर्तक नहीं इसलिए अपने कामका नहीं। इसलिए उसे छोड़ दो। देखो २ दोनों संख्याओंका समापवर्तक है और ३ भी समापवर्तक है। और तीसरा कोई

समापवर्तक नहीं, इसलिए सबसे बड़ा समापवर्तक अथवा महत्तम समापवर्तक हुआ ६।

पाठक इस भांति कई उदाहरण लेकर विद्यार्थियोंको महत्तम समापवर्तकका मतलब और उत्पादकोंद्वारा उसके निकालनेकी विधि भर्त्ता-भांति समझा दें।

बारबार घटानेकी रीति

हम कह आये हैं कि महत्तम समापवर्तकका गणितमें विशेष व्यवहारिक उपयोग नहीं है। उसको निकालनेकी बारबार भाग करनेकी रीतिका मतलब समझना भी कठिन है। पाठकोंको यह जानकर कौतुक होगा कि यदि यह रीति ऐसी कठिन और निकम्मी है तो गणितकी प्रत्येक पुस्तकमें वह क्यों पाई जाती है, और उसे ग्रंथकर्त्ता लोग क्यों निकालकर बाहर नहीं कर देते, परंतु यह बात ध्यान रखने योग्य है कि यह रीति तर्कसे परिपूर्ण है और गणितकी पुस्तकोंमें उसके दिये जानेका मतलब भी यही है कि जिसमें विद्यार्थी उसके तर्कको समझ उसका स्वाद ले सकें। वास्तवमें प्रायः देखा गया है कि पाठक और विद्यार्थी उसका मतलब समझनेके बदले उसे कंठस्थ ही कर लेते हैं और बिना समझे उसका उपयोग करने लगते हैं।

प्रैमरी शालाओंके विद्यार्थी उसका गूढ़ अर्थ नहीं समझ सकते

अनुभवी शिक्षकों और गणितज्ञोंका मत है कि प्रैमरी कक्षाओंके विद्यार्थी इस रीतिके गूढ़ अर्थको नहीं समझ सकते। उनकी विचारशक्ति इतनी प्रौढ़ नहीं है कि वे उसके तर्कको समझ सकें और उसका आनन्द पा सकें। इसलिए हमारी रायमें इस रीतिके प्रैमरी शालाओंमें बतानेकी आवश्यकता नहीं; क्योंकि विद्यार्थी बिना समझे वृत्ते उसका उपयोग करने लगेंगे।

उसके समझानेको सरल रीति

यदि शिक्षाक्रममें इस रीतिका बताया जाना शामिल हो तो ऐसी हालतमें पाठकोंको उचित

है कि पहिले ऐसे उदाहरण लेवे कि जिसमें बालक समापवर्तकका मतलब समझ जायं। निम्नलिखित उदाहरणको देखकर पाठक समझ सकेंगे कि ये उदाहरण कैसे होने चाहिएँ।

उदा०—एक तसवीरके चौखटेपर जिसकी लम्बाई १८ इंच और चौड़ाई १० इंच है एक बेल (फूल) इस प्रकार भरी जानी चाहिये कि जिसमें दोनों तरफ़ ठीक ठीक पूरी बार आजाय, तो बताओ वृत्तेकी सबसे अधिक लम्बाई कितनी होनी चाहिये? काले तख्तेपर चौखटेको इस भांति खींचो और विद्यार्थियोंको इस भांति अ समझाओ।

१० इंच व
- ग
- ध
- ० च
- ५ ख
- २ क

अवसद एक चौखटा है जिसकी लम्बाई अड १२ इंच, और चौड़ाई अब १० इंच है। इसमें बेल इस प्रकार भरी जायगी ड स कि लम्बाई और चौड़ाईमें फूल पूरी बार आ जायं। चूंकि फूल अड और अब दोनोंमें पूरी पूरी बार आ-जाने हैं, इसलिए यदि अड मेंसे हम अक = अब याने १० इंच काटलें तो ५ में भी फूल पूरी बार आने चाहिएँ। अक में पहिला फूल अ के पास शुरू होता है और आखिरी फूल क के पास खतम होता है। अब चूंकि फूल अड में पूरी बार आने चाहिएँ और वे अक में भी पूरी पूरी बार आते हैं, इसलिए शेष कड में भी वे पूरी बार आने चाहिएँ। कड में पहिला फूल क के पास शुरू होता है और आखिरी फूल ड के पास खतम होता है। कड की लम्बाई कितनी है? उ० = इंच।

अब यदि अक मेंसे कड के तुल्य अल टुकड़ा काटलें तो अल की लम्बाई कितनी होगी? उ० = इंच। शेष खक की लम्बाई कितनी है? उ० २ इंच। अब देखो चूंकि फूल कड में पूरी पूरी बार आते हैं, इसलिए ये अल में भी पूरी बार आने चाहिएँ क्योंकि अल = कड। अल में पहिला फूल अ के पास शुरू होता है और आखिरी फूल ख के पास खतम होता है। अब खक को देखो। इसकी लम्बाई कितनी

है ? उ० २ इंच, तब मैं भी फूल पूरी बार आजाता चाहिये। अब देखना चाहिये कि यदि हम फूलको तब के तुल्य लम्बा बनावें तो वह अब मैं पूरी पूरी बार जायगा या नहीं। अब मैं से तब के तुल्य खंड काटो। कै खंड हुए ? उ० ४ तो अब मैं फूल यदि तब के तुल्य हो तो पूरी बार आता है। इसलिए कड में भी पूरी बार आ जायगा। चूंकि अक = अब + तब = १० इंच इसलिये अक में भी फूल पूरी बार जाता है। इसलिये अड में भी पूरी बार आजाता है तो फूल की सबसे अधिक लम्बाई क्या हुई ? उ० दो इंच। पाठक समझलेंगे कि इस उदाहरणमें हमने महत्तम समापवर्तकको बार बार भाग देकर निकालनेकी रीतिका अवलम्बन किया है। काले तख्तेपर इस भांति लिखो।

अड = १ = इंच	अख = २ = इंच
अव = अक = १० इंच	अग = २ इंच
∴ कड = २ = इंच	∴ गख = ६ इंच
	गध = २ इंच
अक = १० इंच	∴ धख = ४ इंच
अख = कड = २ = इंच	धच = २ इंच
∴ खक = २ इंच	∴ चख = २ इंच

इस प्रकारके कई उदाहरण दिये जानेपर इन्हीं उदाहरणोंके सहारे नियम निकलवाया जाय। बिना साक्षात् उदाहरण दिये प्रैमरी शालाओंके विद्यार्थी सिर्फ अंकोंके हो द्वारा रीतिको भली भांति नहीं समझ सकते।

लघुतम समापवर्त्य

उत्पादकोंके साथ ही साथ बालकोंको अपवर्त्यका भी बोध होता जाता है। जिस समय यह जान लिया कि $६ \times ४ = २४$ उसी समय यह भी बोध हो गया कि २४ में ६ और ४ मौजूद हैं। यथार्थमें पाठकको सिर्फ यही बताना होगा कि २४ को अपवर्त्य तथा ६ और ४ को २४ का उत्पादक कहते हैं। इसी ज्ञानको पक्का करनेकेलिए इस प्रकारके उदाहरण दिये जायँ—

(१) १२ और ७ का अपवर्त्य क्या है ?

(२) ६ और ४ का अपवर्त्य क्या है ?

समापवर्त्यका मतलब उन्हें नीचे लिखी रीतिसे समझाओ :—

३ कौनसी संख्याओंमें मौजूद है ? उ०—३, ६, ९, १२, १५ इ०। २ कौनसी संख्याओंमें मौजूद है ? उ०—२, ४, ६, ८, १० इ०। काले तख्तेपर इस भांति ३ और २ के कई अपवर्त्य लिखकर विद्यार्थियोंसे पूछो कि इन संख्याओंमेंसे ऐसी संख्याएं बताओ जो ३ और २ दोनोंके अपवर्त्य हों ? उ० ६, १२, ३०, देखो ६, १२ इत्यादिमेंसे प्रत्येकमें ३ और २ मौजूद हैं, इसलिए ६, १२ इत्यादिको ३ और २ का समापवर्त्य कहते हैं। निम्नलिखित प्रश्नों द्वारा समापवर्त्यको समझाओ :—

२ और ६ के समापवर्त्य बताओ ?

४ और ५ के समापवर्त्य बताओ ?

६ और ५ के समापवर्त्य बताओ ? इत्यादि।

लघुतम समापवर्त्यका मतलब सिखानेकेलिए दो छोटी छोटी संख्याओंके कई समापवर्त्य लिखवाकर इन सबमेंसे सबसे छोटी संख्या ढूंढनेको कहो; जैसे ३ और २ के कई अपवर्त्य बताओ ? उ०—६, १२, १८, २४ इत्यादि इन सब अपवर्त्योंमें सबसे छोटा कौन है ? उ० ६। इसलिए ३ और २ का लघुतम (सबसे छोटा) समापवर्त्य ६ है।

इस प्रकार लघुतम समापवर्त्यका मतलब समझानेके बाद निम्नलिखित उदाहरणोंको काले तख्तेपर लिखकर ऊपर लिखी विधिके माफिक कई समापवर्त्योंमेंसे चुनवाकर लघुतम समापवर्त्य निकलवाओ।

उदाहरण—३ और ४ का लघुतम समापवर्त्य निकालो। ५ और ६ का लघुतम समापवर्त्य निकालो। ६ और ७ का इत्यादि।

ऊपरके उदाहरणोंमें बालकोंको समझाओ कि दो दी हुई संख्याएं आपसमें रूढ़ हैं। इन रूढ़ संख्याओंका लघुतम समापवर्त्य निकलवाने—

पर विद्यार्थी देख सकेंगे कि दो रूढ़ संख्याओंका लघुतम समापवर्त्य उन दोनों संख्याओंको परस्पर गुणा करनेसे प्राप्त होता है। इस नियमका अभ्यास करनेकेलिए कई उदाहरण दो।

इसके पश्चात् ऐसी संख्याएं लो जो रूढ़ न हों, यथा २० और २४ का लघुतम समा० निकालो। विद्यार्थी ऊपर लिखे नियमानुसार २० और २४ का लघुतम समापवर्त्य ४८० बतावेंगे। उनको बताओ कि देखो १२० में भो तो २० और २४ दोनों मौजूद हैं और वह ४८० से छोटा भी है। इन संख्याओंमें ऊपरका नियम लागू नहीं होता। क्यों नहीं? बताओ कि ये संख्याएं आपसमें रूढ़ नहीं-तो फिर इनका लघुतम समापवर्त्य कैसे निकालें? देखो :—

$$२० = २ \times २ \times ५$$

$$२४ = २ \times २ \times २ \times ३$$

चूंकि ५, २० का उत्पादक है, इसलिए २० और २४ के लघुतम समापवर्त्यमें ५ मौजूद रहना चाहिये। इसी प्रकार उसमें ३ भी रहना चाहिये तथा $२ \times २ \times २$ भी। इसलिए लघुतम समापवर्त्य हुआ।

$$२ \times २ \times २ \times ५ \times ३ = १२०$$

इस प्रकार कई उदाहरण देकर उन्हें यौगिक संख्याओंके लघुतम समापवर्त्य निकालनेकी विधि समझाई जावे।

होमियोपैथिक चिकित्सा

[ले० अयोध्याप्रसाद भार्गव]

भूमिका

भारतवर्षमें अनेक चिकित्सा-प्रणालियां प्रचलित हैं परन्तु उनमें सबसे सस्ती और उपयोगी होमियोपैथिक है, जिससे कदाचित् रोगीको आराम न हो तो हानि भी नहीं पहुंचती। आजकल वैद्यों, हकीमों और डाक्टरोंकी फीस, Medicine वैद्यक]

और दवाओंका मूल्य देना बहुतसे मनुष्योंकी शक्तिके बाहर है। सैकड़ों घर ऐसे हैं जो बीमारोंमें हकीम और डाक्टरोंको नहीं बुला सकते। उनका रोग (मर्ज़) बढ़ता चला जाता है। बहुतरे घर ऐसे हैं कि जहाँ केवल औरत और बच्चे ही हैं, जो हकीम और डाक्टरोंके पासतक नहीं पहुंच सकते। अतएव उनके रोगोंकी उचित चिकित्सा नहीं होती। ये तो मानी हुई बात है कि भारतवासी मामूली रोगोंका ध्यानमें नहीं लाते और जबतक रोग बढ़ नहीं जाता इलाज करनेका खयाल भी नहीं करते। इसका कारण बेपरवाही, मूर्खता या गरीबी है।

हम इस लेखमालाको इस उद्देश्यसे नहीं लिखते कि इसको पढ़कर प्रत्येक मनुष्य डाक्टर बन जाय। हमारे लिखनेका उद्देश्य यही है कि हर एक घरमें हिन्दी भाषाके प्रेमी स्त्री या पुरुष अवश्य हैं, यदि वे दो चार रुपये खर्च करके होमियोपैथिक आप्रधियां अपने अपने घरोंमें रखलें और इस लेख मालाकी सहायतासे अपना अपने बच्चों तथा मित्रोंका इलाज किया करें, तो वे इस प्रकार साधारण मर्ज़ोंको बढ़नेसे रोकेंगे और डाक्टरोंकी फीस और कीमती दवाओंके दामसे बचेंगे। जो मर्ज़ समझमें न आये या दस पांच दिन इलाज करनेसे जिसमें कमी न मालूम हो तो मेरी राय यह है कि किसी डाक्टर या वैद्यसे सलाह लें।

औषधोपचार

यदि रोगका कारण मालूम हो जाय, तो औषध देनेमें बड़ी आसानी होती है, पर ठीक ठीक निदान करना बड़ा कठिन है। पहले यह देखना चाहिये कि रोगके लक्षण क्या हैं, तदनन्तर अपने पुराने अनुभवसे या प्रमाण ग्रन्थोंसे यह मालूम कर लेना चाहिये कि रोग क्या है और उसका इलाज क्या है। यह याद रखना चाहिये कि वास्तवमें यह काम किसी अनुभवी वैद्यका है। हम केवल उन्हीं रोगोंके लक्षण और चिकित्सा

लिखेंगे, जो मामूली तौरपर घरोंमें आये दिन होते रहते हैं। इनके लक्षण प्रायः सभी जानते होंगे, यदि न भी जानते हों, तो इस लेखमालासे स्पष्ट हो जायेंगे। लक्षण जान लेनेके उपरान्त औषध देना सुगम है।

यदि किसी मरीज़को एकसे ज्यादा दवा देनी हों तो एक दवाके बाद दूसरी दवा देनी चाहिये। हमारी रायमें बच्चों और बड़ोंको साधारण बीमारियोंमें नं० ३ और ६ डाइल्यूशन हर दवाका देना चाहिये, पर मर्ज़ पुराना हो तो नं० १२ और ३० की दवाएँ देना उचित है। खास खास मर्ज़ोंमें इससे ज्यादा नं० की दवा भी देनेमें हर्ज न होगा।

होमियोपैथिक दवाएँ ३ तरहकी होती हैं अर्थात् (१) द्रव—पानीकी शक्लमें (२) गोलियाँ (३) बुकनी। अगर पानीकी शक्लमें हो तो १ खुराक में १ बूंदसे दो बूंदतक देना चाहिये अगर गोलियाँ हों तो १ या २ गोली और अगर बुकनी हो तो २ से ५ ग्रैनतक देनी चाहिये।

अगर ज़मरी ज़वानपर रखकर ख़श्क गोली या बुकनीको खाले तो अच्छा है नहीं तो थोड़े पानीमें मिलाकर देना चाहिये। बच्चोंको इससे आधी खुराक देनी चाहिये। खाना खानेसे १ घंटा पहले या खाना खानेके १ घंटे बाद जब दवा दी जाती है तो फ़ायदा जल्द मालूम होता है। दिनमें तीन या चार बार या जैसी ज़रूरत हो दवा देनी चाहिये, लेकिन वाज़ मर्ज़, जैसे हैज़ा, दस्त और कैमें ५ या १० मिनटके बाद भी दवा दे सकते हैं। जो लोग तम्बाकू खाते हैं या पीते हैं या चाय पीनेके आदी हैं उनको दवा खानेके बाद कुछ देरतक तम्बाकू या चाय न पीनी चाहिये वरना दवाका फ़ायदा जाता रहेगा। इसी तरहपर खटाई मिर्च तेल और तेज़ खुशबूकी चीज़ें भी नहीं खानी चाहिएँ।

मरीज़को क्या खिलाना चाहिए ?

हर किस्मके बुखारमें और ऐसी बीमारियोंमें जिनके साथ बुखार आता हो चाहिये कि मरीज़-

को पतली खुराक जैसे कम आटा हुआ और सोड़ा मिला हुआ दूध, अरारोट, साबूदाना, दलिया और दूसरी हल्की चीज़ें थोड़ी मिक्कदारमें दें। प्यास मालूम होनेपर सोडा या गर्म किया हुआ ठंडा पानी देना चाहिये। जबतक बुखार चढ़ा रहे अगर पानी न दिया जाय तो अच्छा है। जब दस्त आते हों या पेचिश हो गई हो तो ख़श्क खाना कभी नहीं देना चाहिये। इन बीमारियोंमें पतला खाना, जैसा ऊपर बयान किया है, देना उचित है।

पुराने रोगोंमें ऐसे खानोंसे जिनमें बहुत मसाला पड़ा हो, और तरकारियोंसे परहेज़ करना चाहिये। जब कै होती हो तो बिलकुल खाना न देना चाहिये। २४ घंटेतक अगर खाना न दिया जाय तो कोई हर्ज नहीं है। जब प्यास लगे तो गर्म या ठंडा पानी चम्मचसे थोड़ा थोड़ा देना चाहिये और कुल्ले कराने चाहिएँ। जब कब्ज़ हो तो बिना चोकर निकाले हुए आटेकी रोटी और दलिया, खिचड़ी, सादे चावल, खिलाने चाहिएँ। लेकिन पानीकी मिक्कदार ज्यादा देनी चाहिये। जब पेटमें बच्चा हो या बच्चा पैदा हो गया हो तो स्त्रीको ऐसा खाना देना चाहिये जिसमें ताकतदार चीज़ें हों। दूध सबसे अच्छा पदार्थ है और कई दफ़े करके थोड़ा थोड़ा देना चाहिये। चावल, दलिया, खिचड़ी अरारोट साबूदाना भी खिला सकते हैं लेकिन ऐसी चीज़ें जो कब्ज़ पैदा करती हों न देनी चाहिएँ।

छोटे बच्चोंकेलिए माँका दूध सबसे अच्छी ग़िज़ा है और चार महीनेतक कोई चीज़ सिवाय माँके दूधके बच्चोंको न देनी चाहिये। इस दूधका आपेक्षिक गुरुत्व (Specific gravity) करीब १.०३२ होता है। स्वादमें मीठा परंतु खारी होता है। यदि हवा न लगे तो चार दिनतक खट्टा नहीं पड़ता। इसमें पानी, मक्खन, कुछ नमक, शुगर और फ़ास्फ़ोरिक, होते हैं। नमकका कुछ हिस्सा फ़ास्फ़ोरिक

फ़ेट और कार्बोनेट और लाइम होता है। १००० हिस्सेमें = ७४ हिस्सा पानी, ४४ हिस्सा शुगर और फ़ैट, ३० हिस्सा मक्खन और ४ हिस्से फ़ौसफ़ेट या कार्बोनेट और लाइम और दूसरे नमक और ४८ हिस्सा कैसीनका (Caseine) होता है। काली और तौके दूधमें मलाई ज़्यादा होती है। चार महीनेके बाद दूध पतला पड़ने लगता है और उसमें मलाईका हिस्सा कम हो जाता है। अच्छा दूध उत्पन्न करनेके लिए ज़्यादा और जल्द पचनेवाला खाना खीको खाना चाहिए। बच्चोंको चार महीनेतक मांका दूध जरूर दिया जाय और अगर उसमें कमी हो जाय तो धायके ज़रियेसे इन्तज़ाम किया जाय। यदि धाय तन्दुरुस्त २५ से ३० साल तककी उम्रकी, खुशमिजाज़, हँसमुख, बच्चेवाली, बच्चोंसे प्रेम करने वाली, साँवले रँगकी, हो तो बहुत ही अच्छा है। अगर धाय न मिले तो गायका दूध बच्चोंको देना चाहिये, क्योंकि इसमें क़रीब क़रीब वह चीज़ें जो मांके दूधमें होती हैं पाई जाती हैं, जैसा नीचेकी सारिणीसे स्पष्ट होगा।

	मांके दूध के	गायके दूध के
पदार्थ	१०० भागमें	१०० भागमें
पानी	= ७४ हिस्से	= ६१ हिस्से
मक्खन	३० हिस्से	३८ हिस्से
कैसीन	४८ "	६८ "
शुगर और फ़ैट	४४ "	२६ "
नमक	४ "	६ "

अगर गायके दूधमें $\frac{1}{4}$ या $\frac{1}{5}$ हिस्सा पानी मिला दिया जाय तो बच्चेको जल्दी हज़म होगा। जिस दूधमें मक्खन ज़्यादा होगा उसके पीनेसे बच्चा ज़्यादा मोटा होगा। तन्दुरुस्त गायका दूध लेना चाहिये और दूधको औटाना न चाहिये बल्कि गर्म पानी मिलाकर देना चाहिये। अगर बच्चेको दस्त आते हों तो दूध उबालकर चूनेका

पानी मिलाकर देना चाहिये। ६ महीने तक बच्चेको नीचे लिखी रीतिसे दूध दिया जाय तो मांके दूधके बराबर फ़ायदा करेगा। ये नुस्खा मिस्टर टरनर मेनचेस्टर निवासीका है :—

“एक औंस शुगर और फ़ैट मिल्कको $\frac{3}{4}$ पैन्ट गर्म पानीमें मिलाकर $\frac{3}{4}$ पैन्ट ताज़ा गायका दूध मिला दिया जाय और बोतलमें बन्द करके नलकीके ज़रियेसे पिलाया जाय।” ६ महीनेके बाद बच्चेको खाना और दूध बिना पानी मिलाये दे सकते हैं। बच्चा खाना पचा लेगा। अगर गायका दूध न मिले तो बकरी या गध्रीका दूध दे सकते हैं और इनमेंसे यदि किसी भी किस्मका दूध न मिले तो बिलायती बने हुए खाद्य पदार्थोंमेंसे रिजेंज़, ब्राऊन एण्ड पोलसनस, या नीवज़ खाद्य (Ridge's, Brown and Polson's, or Neave's food) सबसे अच्छे हैं। इनको बनाकर बोतलके द्वारा पिलाया जाय।

६ महीनेके बाद बच्चेको हल्की, पतली और जल्दी पचनेवाली गिज़ा जैसे साबूदाना, दालका पानी, दलिया, खीर वगैरा देनी चाहिए। कोई चीज़ ऐसी न देनी चाहिए जो देरमें पचने वाली हो। जो खाने लिखे गये हैं वह तन्दुरुस्त और बीमार बच्चोंके लिए एकसां फ़ायदेमंद हैं।

सुवर्णकारी

[ले० गंगा शङ्कर पचोली]

४—चौथा तर निखार।



सुवर्णकारी नाम बरमिधाम निखार है, क्योंकि इसको उस नगरके सुनार काममें लाते हैं। एक = इंच ऊंचे और मुखपर ७ इंच व्यासवाले काले सीसेके पात्रमें, ३५ तोले शोरा १७॥ तोले नेन और १७॥ तोले फिटकिरीके महीन चूर्णको रख, अग्निपर धीरे धीरे गलाते हैं और यह ध्यान रखते हैं कि मसाला जल न जाय। जब म-

साला गलने लगता है। उस समय मसालेको काठ, की करछी या शलाकासे हिलाते हैं। जब मसालेमें उफान आता है, उस समय पांच तोला नमकका तेज़ाव उसमें डाल देते हैं, जिससे उफान बंद हो जाता है। इस समय मसालेको करछीसे फिर चलाते हैं जिससे फिर उफान आता है। उफान आते ही सोनेकी वस्तुको, जो साफ़ करके चांदी वा प्लेटिनमके तारमें पहिलेसे बांधकर तैयार रखते हैं, लटका देते हैं और चार मिनटतक उसको मसालेमें हिलाते रहते हैं। पर यह ध्यान रखते हैं कि वस्तु मसालेमें डूबी तो रहे, पर पात्रसे न छुए। चार मिनटके पीछे उस वस्तुको निकालकर खौलते जलमें खंगार लेते हैं, जिससे मसाला सब छूट जाता है। इसी प्रकार दूसरी बार उस वस्तुको मसालेमें डेढ़ मिनटतक डुबोए रखते हैं और हिलाते रहते हैं। फिर निकालकर साफ़ कर लेते हैं। दो डोव देनेके पश्चात् उस मसालेके पात्रमें ५ तोला खौलता पानी मिलाते हैं, जिससे मसाला थोड़ी देरको नीचे बैठ जाता है, परन्तु भट ही फिर खौलने लगता है। उस समय तीसरी बार वस्तुको मसालेमें १ मिनटतक हिलाकर निकालते हैं और पूर्ववत् थोकर साफ़ कर लेते हैं। इतना होनेपर सोनेका रंग उज्ज्वल होता दीखता है और चौथी बार फिर उस वस्तुको आधी मिनटकेलिए मसालेमें लटकाते हैं और अन्तमें दो जुदे जुदे खौलते पानीके पात्रोंमें धो लेते हैं। धोनेकेलिए प्रत्येक समय शुद्ध खौलता पानी लेना चाहिये।

ऊपर लिखे हुए निखारसे १५ केरट तककी सोनेकी वस्तु निखारी जाती हैं और होशियारीसे और सफ़ाईसे काम किया जाय तो बहुत अच्छा निखार चढ़ता है। इस निखारमें अन्दाज़न वीसवां भाग छीज जाता है, इसलिए बचा हुआ मसाला और धोनेका पानी जुदे जुदे रख छोड़ते हैं और बहुत सा मसाला और पानी इकट्ठा हो जाता है तो उसमेंसे सोना निकाल लेते हैं। इस निखारमें यह भी

अत्यावश्यक है कि निखार सम्बन्धी क्रियाके जितने पात्र हैं वे सब शुद्ध और स्वच्छ रहें और उनमें चिकनाई तथा लोहका अंश बिलकुल न हो।

इंगलैंडके सुनार सोनेकी वस्तुको निखारनेसे पहिले मसालेसे थोकर साफ़ करते हैं, क्योंकि वस्तुको साफ़ किये बिना निखारे जानेसे जहां जहां सफ़ाई नहीं होती वहां ही धब्बे रह जाते हैं। वस्तुपर सफ़ाई लानेकेलिए जुदी औषध काममें आती हैं। कोई सुनार शोरेके तेज़ावके मिश्रणमें थोड़ी देर उबालते हैं तो कोई सोनेकी वस्तुको ताव देकर गंधकके तेज़ावके मिश्रणमें उबालकर स्वच्छ जलमें धोते हैं। कोईसी औषध काममें लाई जाय पर सफ़ाई इस रीतिसे करते हैं। पहिले उस वस्तुको अच्छी तरह पालिश करते हैं और धो लेते हैं। पीछे उसको लोहे वा तांबेके पत्तरपर रख अग्निमें लाल होनेतक तपाते हैं। जो वस्तुके किसी भागमें चिकनाई रह जाती है तो उसे फिर उबालकर अग्निमें तपाते हैं और ठंडी होनेकेलिए जुदा रख देते हैं और ठंडा होनेपर तारमें लटकाते हैं। जब किसी वस्तुको फिर निखार देना होता है तो पहिले उसको तपाते हैं और प्रायः पुराने निखारके मिश्रणमें, जो जुदा रखते जाते हैं, डोव देकर पूर्ववत् निखारते हैं। जो पुराना मिश्रण गाढ़ा हो जाता है या सूख जाता है तो २॥ तोला तेज़ाव और २॥ तोला जल उसमें मिलाते हैं और यदि वह मिश्रण अधिक पतला हो जाता है तो उसमें और औषध नहीं मिलाते। जो सोनेमें तांबेका मेल अधिक होता है, तो यह पतला मिश्रण सोनेको चमकदार रंग दे देता है।

निखार लग चुकनेके पीछे सोनेको चिकना और चमकना करनेकेलिए उसको ओप वा जिला देते हैं। यहांके सुनार जिला देनेकेलिए मानक रेत वा अक्की आदिकी ओपनी काममें लाते हैं। सोनेकी वस्तुको पानीमें भिगोकर मानक रेतसे

रगड़ते हैं, वा आपनीसे घिसते हैं। चमक आजाने-पर निर्धूम भूमलपर रख सुखा लेते हैं।

पीछेसे रुईके फोहेसे महीन पिसे हुए गेरूका हाथ फेर देते हैं। परन्तु अंगरेज़ी सुनार जिस रीतिसे जिला या ओप देते हैं उसका वतलाना आवश्यक है। जब सोनेकी वस्तुपर निखार लगाकर जैसा रंग अभीष्ट हो चढ़ा लेते हैं तो उस वस्तुको सुखाकर हलके 'पुटास' के गरम घोलमें धोकर शुद्ध उष्ण जलमें खंगार लेते हैं और पीछे काठके बुरादेमें रखकर सुखा लेते हैं। फिर ऊंटके बालोंके ब्रुशसे साफ़ करते हैं और ओप देते हैं। ओप वा जिला देनेकेलिए फोलाद वा अकोक़की आपनीसे रगड़ते हैं और पानीमें भिगोनेके स्थान 'एल' नामकी शराब मिले जलमें तर करते जाते हैं। इस क्रियासे बहुत अच्छी आव आ जाती है।

ऊपर जिन निखारोंका वर्णन किया है उनके सिवाय बहुतसे और भी निखार प्रचलित हैं। जो जिस सुनारके हाथपर चढ़ रहा है वह उसीसे काम लेता है, पर सधमें औषधें तो यही हैं। कुछ कुछ औषधोंके परिमाण और क्रियामें थोड़ासा अंतर रहता है। लन्दन, फ्रान्स, जर्मनी आदिके जुदे जुदे निखार लिखनेसे विस्तार तो अधिक हो जाता, पर परिणाम यही होता। इस हेतु उनका वर्णन अवकाश मिला तो फिर लिखा जायगा।

छीजन और न्यारा

सुनारके धंधेकी हरएक क्रियामें सोनेकी छीजन होती है। हरएक हथोड़ेकी चोट, कतुएकी काट, रेती तथा आपनी आदिकी रगड़, हर समयके ताव तथा निखार आदिमें सोना छीजता ही है और सोनेके सूक्ष्म कण अंगीठीकी राख, बुझावके पानी, निखारके वर्तन, सुनारके काम करनेके स्थान तथा रेती आदि औज़ारोंमें मिल जाते हैं। इसलिए छीजनको साधारण बात न समझना चाहिये। जहांतक बने छीजन विशेष न हो। इस बातका ध्यान रखना चाहिये और

जिन जिन चीज़ोंमें छीजनके मिल जानेकी सम्भावना हो उनको एकत्रकर छीजनसे सोना निकालनेके उपाय करने चाहिए।

इस देशमें सुनार छीजनसे अपने आप सोना निकालनेका परिश्रम नहीं करते वरन् अपनी दुकानका पानी, अंगीठीकी राख, दुकानके भाड़नेसे मिला कूड़ा आदि न्यारियेको बेच देते हैं, जो उस न्यारेमेंसे शुद्ध सोना और अन्य धातु जुदी कर लेते हैं। इस स्थानपर दो चार क्रिया लिखी जाती हैं कि जिनको इंगलैंडके सुनार काममें लाते हैं, और जिनसे सुनार अपनी दुकानके न्यारेमेंसे सोना आदि धातु स्वयम् निकाल सकते हैं।

अंगीठीकी राख, दुकानके भाड़ने और औज़ारोंके पोंछने आदिसे मिला कूड़ा इकट्ठा करना चाहिये। यह कूड़ा व राख जो बहुत एकत्रित हो जाती है तो सोना निकालनेकेलिए एक तो मसाला विशेष खर्च होता है और दूसरे महनत और दिक्कत अधिक होती है। इस हेतु जहांतक हो सकता है थोड़ा न्यारा इकट्ठा होनेपर ही सोना निकाल लेते हैं। दुकानके न्यारेको इकट्ठा कर बहुत महीन चलनीसे छानते हैं और जो महीन रेत मिलता है उसको पानीसे भिगोकर किसी बरतनमें रख लेते हैं। जो मोटा छानन रहता है उसमें चुम्बक गेरकर लोह स्पात आदिके कणोंको खेंच लेते हैं। बाक़ी बचा मोटा न्यारा किसी बड़े बरतनमें भर मुखपर ढकना लगा अग्निमें भस्म करते हैं। जल जानेपर जो राख रहती है उसको पीस लेते हैं। न्यारेके छाननेसे मिले महीन रेतको जो पानीसे भिगो रखा है, पानीमें कई समय इस प्रकार धोते हैं कि पानी तो जुदा नितौर लिया जाय और नीचे बेठी गाद अलग कर ली जाय। इस गादको सुखाकर उसमें चुम्बक द्वारा लोहे या स्पातके कणोंको खेंच लेते हैं और बाक़ी रेतको पूर्व लिखी रीतिसे भस्म करते हैं और जो राख मिलती है उसको और पहले मिली हुई राखको भी मिला लेते हैं। इस रीतिसे मिली

राखको धरियामें मसालेके संग गलाकर उसकी रेनी ढालते हैं। फिर उसको बढाकर छोटे छोटे टुकड़े करके शोरेके तेज़ाबमें डालते हैं और तीसरो अभ्यायमें लिखी हुई रीतिसे सोना आदि धातुओंको जुदा कर लेते हैं।

ऊपर दी हुई रीतिसे जब राख हो चुके तो जो सोनेके कण आंखसे दीख पड़ते हों, वह बीन लेते हैं, और बची हुई राखको अग्निमें इस रीति गलाते हैं:—न्यारेकी राख ४ तोला, 'कार्बोनेट पुट्रास' २ तोला, नौन १ तोला और 'साल एनिकज़ान' ६ माशे, इन सबको महीन पीस कर राखमें मिलाते हैं और इतनी बड़ी धरियामें रखते हैं कि जो मसाला भरनेपर १ इंच खाली रहती है। इससे मसाला उबलकर बाहर नहीं निकल जाता। जब राख मसालेके संग गलती है तो थोड़ा थोड़ा शोरा बुरकते जाते हैं। जब मसालेमें उफान आता है तो थोड़ासा नौन गेरते हैं, जिससे उफान बंद जाता है। गल चुकनेपर धरियाके पैदेमें एक धातुका बतारसा-सा बंध जाता है, जिसे ठंडा होनेपर धरिया तोड़कर निकाल लेते हैं। राखको गलानेमें साल एनिकज़ानके स्थान सैंडीवर, वाइक्लोराइड मर्करी, ब्राउन पुट्रासको भी काममें लाते हैं, जिनके प्रयोगसे धातुओंसे मैल जुदा हो जाता है और धातु एक होकर नीचे बैठ जाती हैं।

यहांतक सुनारकी दूकानकी राख, मट्टी, कूड़ा आदिमेंसे छीजनका सोना निकालनेकी रीतिके लिखी। आगे वह रीति लिखी जाती है कि जिससे इंगलैंडके सुनार निखारके मसाले धोने वा उबालके पानी आदिमेंसे छीजनका सोना निकालते हैं। पहले लिखा जा चुका है कि निखारकी औषधोंका मिश्रण, बुझाव, उबाल तथा धोवनका पानी चीनी वा काचके बरतनमें इकट्ठा करते रहते हैं और उसमें 'प्रोटोसल्फेट आइरन' का पानी गेरते हैं जिससे सोनेके कण नीचे बैठ जाते हैं। जब सब बरतन न्यारेके जलसे भर जाता है तो फिर १ तोला 'प्रोटोसल्फेट आइरन' = तोला

गरम जलमें गलाते हैं। जब खार पानीमें घुल जाता है तब उस मिलावटको न्यारेके पानीके बासनमें डालकर हिलाते हैं और जब यह ज्ञात हो जाता है कि सोना नीचे बैठ गया तो न्यारेके बरतनका पानी धीरेसे दूसरे बरतनमें नितार लेते हैं। इस नितरे हुए पानीमें फिर ऊपर लिखा मिश्रण बनाकर डालते हैं, जिससे उस जलमें जो सोनेके कण रहे होते हैं वे भी नीचे बैठ जाते हैं। कणोंके नीचे बैठ जानेपर पानीको फिर नितार लेते हैं। अब दोनों बरतनोंमें वेठी हुई गादको काठके बुरादेमें मिलाकर सुखा लेते हैं। फिर एक बरतनमें अग्निपर रखकर जला लेते हैं। जो राख बच रहती है उसमें उससे आधा 'कार्बोनेट पुट्रास' चौथाई नौन और चौथाई बोतलका काच अच्छी तरह महीन पीसकर मिलाते हैं और अन्तमें धरियामें धर अग्निमें गलाते हैं और बीच बीचमें शोरे वा 'सैंडीवर' वा 'साल एनिकज़ान' की बुरकी देते जाते हैं। ऐसा करनेसे साफ़ सोना नीचे बैठ जाता है।

ऊपर कही हुई दोनों रीतिसे न्यारेमेंसे सोना निकाला जाता है, पर यदि उस सोनेमें चांदी तांबा आदिका मेल जान पड़े तो उसको वा जुदे जुदे केरटके सोनेको शुद्ध करनेकेलिए, जिस केरटका सोना हो, उसमें नीचेके कोष्टकमें लिखे हिसाबसे चांदी और मिलाते हैं।

२२केरटके १ तोले सोनेमें ३२ माशाचांदी मिलाओ

२०	"	२८	"
१८	"	२४	"
१५	"	१८	"
१३	"	१४	"
१२	"	१२	"
१०	"	८	"
६	"	६	"
८	"	४	"
७	"	२	"

अर्थात् बट्टेके सोनेमें जितने भाग शुद्ध सोना जान पड़े उससे तिगुना बढ़ा होना चाहिये। यदि कम हो तो बट्टेके भागको पूरा करनेकेलिए चांदी गलाकर मिलाते हैं। मानलो कि १= केरटका सोना शुद्ध करना है। १= केरटके सोनेमें ६ भाग बढ़ा और १= भाग शुद्ध सोना होता है। इस हिसाबसे १= केरटके १ तोले सोनेमें ६ माशे शुद्ध सोना और ३ माशे बढ़ा है। इसको शुद्ध करनेकेलिए सोनेके भागसे तीन गुना बढ़ा करना है, तो $६ \times ३ = २७$ माशे बढ़ा चाहिये जिसमें तीन माशे तो सोनेमें पहिलेसे ही है, इसलिए २४ माशे चांदी और मिलानेसे उस सोनेमें शुद्ध सोना ६ माशे और बढ़ा २७ माशे हो जाता है।

सोनेमें चांदी मिलानेकेलिए सोना और चांदी दोनोंको घरियामें रख अग्निमें चक्कर खाकर एक हो जानेतक गलाते हैं और गल चुकनेपर घरियाको चीमटे वा संडासीसे पकड़कर ऊंचेसे पानीके पात्रमें उड़ेलते हैं कि जिससे उस धातु-मेलके बहुत छोटे छोटे कण हो जाते हैं। इन कण वा रवोंको इकट्ठा कर ऐसी आतशी शीशमें भरते हैं कि जिसमें जस्तेके अंश न हों, और ऊपरसे (शोरेका तेज़ाव) जिसमें दुगुना पानी मिला हुआ हो शीशमें भरते हैं और कुछ घंटोंतक रख छोड़ते हैं, जिसके पीछे तीसरी अध्यायमें लिखी रीतिसे शीशीको पानी वा वालूमें रखकर धातुको नीचे बेठाते हैं। जब जाना कि धातु नीचे बैठ गई तब तेज़ावको दूसरे पात्रमें नितार लेते हैं। शीशीमें नीचे बची हुई गादमें फिर ऊपर कहे तेज़ावकी मिलावटको मिलाकर उसी रीतिसे अग्निपर गरम करते हैं और तेज़ावको नितार लेते हैं। इस प्रकार तेज़ावको मिलाना, गरम करना, नितारना, कई समय करते हैं। जब यह जान पड़ता है कि सोनेमेंकी सब धातु तेज़ावमें गलकर निकल गई और सोनेपर तेज़ावका कुछ असर नहीं होता उस समय गादको उष्ण जलसे धोकर और घरियामें

रखकर गलानेसे शुद्ध सोना प्राप्त करते हैं। नितरे हुए तेज़ावसे चांदी तांबा आदि धातुओंको तीसरी अध्यायमें लिखा हुई रीतिसे जुदा कर लेते हैं।

वर्गसनका स्रजनात्मक विकास

(ले० गुलाब राय एम०. ए०.)



यंत्र प्रकारवाद और प्रयोजनवाद दोनोंमें ही एकसे दोष हैं। दोनों के ही अनुसार काल कुछ नहीं रहता। जयतक परिवर्तनमें कोई नई बात पैदा न हो, तबतक वह सच्चा परिवर्तन ही नहीं और जब परिवर्तन नहीं, तब काल ही क्या? उस कालसे क्या लाभ, जो वस्तुपर अपना चिन्ह नहीं छोड़ता? इन दोनों ही कल्पनाओंके अनुसार भूत और वर्तमानमें कुछ भेद नहीं। एक कल्पनाके अनुसार वर्तमान भूतका रूपांतर है और दूसरीके हिसाबसे वर्तमान भविष्यतका रूपान्तर। एक कल्पना दूसरीका ठीक विपर्यय है। दोनोंके ही अनुसार कोई नई बात नहीं होती। यंत्र प्रकारवादमें सब बातोंके पर्याप्त कारण भूत-कालमें मौजूद हैं और प्रयोजनवादके अनुसार सब कारणोंकी ईश्वरमें स्थिति है। कूकी हुई घड़ीकी कूकके क्रमशः खुलते रहनेको विकास नहीं कहते। जो वस्तु पहिलेसे ही वर्तमान है उसके दुहरानेसे ही क्या लाभ?

उपर्युक्त समालोचना केवल अभावात्मक न समझी जावे। पाठकोंको इससे यह अवश्य पता चल गया होगा, कि वर्गसनके मतसे सच्चे विकासकेलिए किन किन बातोंकी आवश्यकता है? यंत्र प्रकारिक कल्पनाओंपर विचार करते हुए यह दिखाया गया था कि तेज अथवा अन्य प्राकृतिक बाह्य कारणोंको विकासका प्रेरक नहीं मान सकते। विकासकी प्रेरणा भीतरसे ही होनी चाहिये। उसीके साथ आकस्मिकतामें

असंयोगताकी खराबी दिखाई गई थी। फिर विकासमें किन कारणोंको मानना चाहिये। यह कारण आन्तरिक प्रेरकके स्वार्थ और आवश्यकताओंपर निर्भर हैं। समालोचनाके अन्तमें यह भी बताया गया था कि विकासमें ऐसे कालके माननेकी आवश्यकता है कि जो पिछलेको साथ लिये सदा आगेको बढ़ता रहे और वस्तुओंपर अपने चिन्ह छोड़ता रहे। इस सबका अभिप्राय यह है कि पिछलेकी लौट फेरको ही परिवर्तन नहीं कहते, किन्तु सच्चे परिवर्तन या विकासमें कुछ नई उत्पत्तिअवश्य होनी चाहिये। यही स्रजनात्मक विकास है।

इस नवीन उत्पत्तिका सम्बन्ध भूतसे अवश्य होगा किन्तु उसके होनेके पूर्व भूतके आधारपर उसका अनुमान नहीं हो सकता। वर्गसन साहिव एक प्रकारकी लगातार स्वतः सृष्टि मानते हैं, पर यह न समझना चाहिये कि वह किसी जड़ पदार्थकी स्वतः सृष्टि मानते हैं जैसा कि आगे देखनेसे विदित होगा। उनके मतसे स्वतः सृष्टिका विषय जीवनप्रवाह है।

हमारी चेतनाके विकासमें ऊपरके सब विचार घट जाते हैं। हमारा मानसिक विकास हमारी आत्माकी आन्तरिक प्रेरणासे ही होता है। कालका भी प्रभाव हमारी चेतनामें पूरा पूरा दिखाई पड़ता है। हम कलके विचारोंको आजके विचार नहीं कर सकते। उनपरसे समयकी रेखाएँ मिट नहीं सकती। हमारे कलके विचार आज स्मृति रूप ही होकर लाटेंगे। प्राकृतिक पदार्थोंमें समयका भेद इतनी स्पष्टतापूर्वक नहीं दिखाई पड़ता, पर हमारी चेतनामें सच्चे परिवर्तन होते रहते हैं। हम जो कल थे, वह आज नहीं और जो आज हैं, सो कल नहीं होंगे। सच्ची स्वतः सृष्टि हमारे मानसिक संसारमें ही होती रहती है। हमारे आजके विचारोंकी व्याख्या कलके विचारोंसे हो सकती है। कल और आजके विचारोंमें पूर्वापर सम्बन्ध है, लेकिन कलके विचारोंसे यह

अनुमान नहीं हो सकता था कि हमारे आजके विचार क्या होंगे। इसीको नवीनता कहते हैं।

वर्गसनके मतसे सारे संसारका विकास चेतनाके विकासकी भांति हो रहा है। अब यह प्रश्न उठता है, कि विकासका आधार क्या है? अर्थात् किस चीज़का विकास हो सकता है? वर्गसन जीवनको (life) ही संसारमें मूल वस्तु मानते हैं। जीवन कोई सांकेतिक (symbolised) पदार्थ नहीं है। सारा स्थावर जंगमात्मक संसार जीवनका ही प्रसार है। चेतना भी जीवनका ही रूपान्तर है। जड़ भी जीवनका ही परिणाम है। जड़ तमोगुणात्मक है। जड़का धर्म गतिका अवरोध है। जब कोई जीवन नष्ट हो जाता है, तो उसकी गति स्थिरताको प्राप्त हो जाती है। फिर वही गतिका अवरोधक बन जाता है। जैसे अग्निसे धुआँ अथवा राख उत्पन्न हो अग्निके तेजको रोकनेवाली बन जाती है। वैसे ही जीवनसे उत्पन्न हुई जड़ सामग्री जीवनकी गतिको रोकनेवाली बन जाती है। इसी प्रकार सदा जीवन-तरङ्ग उठती रहती है, और शान्त हो होकर जड़ सामग्रीको बनाती रहती है। जैसे वारूदकी बनी हुई छुछूंदर ऊपर जाते हुए धुआँ भी बनाती जाती है; वैसे ही जीवन तरंग ऊपर जाती हुई तमोगुणी सृष्टिको भी उत्पन्न करती रहती हैं। इन तरंगोंके केन्द्रको ही वर्गसनके मतसे ईश्वर समझना चाहिये। कोई इस मतकी वेदान्तसे समानता न करने लग जावे, क्योंकि वर्गसनके मतसे ईश्वर परिवर्तनशील और विकारी है*। वर्गसन अभी जीवित हैं। शायद वह अपना मत पलट दें और पूर्णतामें मानने लग जावें। कुछ भी हो, वह संसारमें चेतनाको तो मानते ही हैं।

वर्गसनके मतसे जीवन-प्रवाह संकल्पात्मक है। इसकी वास्तविक अवस्था बुद्धिद्वारा नहीं

* "God, thus defined, has nothing of the already made; He is the unceasing life, action and freedom."

जानी जा सकती, क्योंकि बुद्धि तो जीवनका एक अंश ही है। हम अपने ज्ञान द्वारा सत्ताकी केवल तसवीर ही ले सकते हैं, और तसवीर और असल-में बहुत अंतर होता है। जीवनकी वास्तविक अवस्थाको हम प्रतिभा (Intuition) द्वारा जान सकते हैं। इस बातमें वर्गसन साहिवका मत वेदान्तसे मिलता है। वेदान्ती लोग भी अनुभवात्मक ज्ञानकी ओर जोर देते हैं। वेदान्तके हिसाबसे हमारा विशेष ज्ञान केवल सांकेतिक है। उसके द्वारा सत्ताका यथार्थ स्वरूप नहीं जान सकते। ज्ञान विद्यामें (Epistemology) इनका मत वेदान्तसे समानता रखता है। किंतु सत्ता शास्त्रमें (Ontology) वेदांत और वर्गसनके मतमें बड़ा भेद है। वेदान्ती परिवर्तनोंको भ्रमात्मक समझते हैं और वर्गसनके मतमें यही सत्ताका वास्तविक स्वरूप है। वर्गसन साहिवके जीवन प्रवाहके मुख्य लक्षण, निरन्तर संकल्प, निरन्तर क्रिया, निरन्तर उद्योग और निरन्तर उत्पादन हैं।

जैसा कि पहिले कहा गया है कि जड़ीभूत जीवनतरंग नई तरंगोंके आगे बढ़नेमें रुकावट डालती है, वैसे ही नई तरंगें नवीन उत्पत्तिका उद्योग तो करती रहती हैं, पर उनको इस कार्यमें पूरी सफलता प्राप्त नहीं होती है। इस रुकावटके कारण इन तरंगोंमें विभाग हो जाता है और जिस प्रकार रेतके आ जानेसे जलका प्रवाह कई ओर विभक्त हो जाता है, उसी तरह जड़की स्थितिसे जीवन प्रवाह भी भिन्न भिन्न दिशाओंमें होने लगता है। इस प्रवाहकी तीन मुख्य दिशाएं हैं। एक प्रवाह तो वनस्पतिकी ओर झुका, दूसरा पशु-सृष्टिकी ओर गया और तीसरेका अंत मनुष्योंमें हो गया। और भी ऐसे ही प्रवाहोंका होना या भविष्यतमें हो जाना सम्भव है। इन तीनों सृष्टियोंके भिन्न भिन्न गुण हैं। वनस्पतियोंमें केवल बढ़ना और शक्तिका संग्रह करना है। उनमें गति नहीं है। इसीसे उनमें चेतनता (Consciousness) भी नहीं है, क्योंकि वर्गसनके मतसे चेतनताका धर्म

केवल गतिका क्रम निश्चित करना है। वनस्पति-संसारमें जीवन-प्रवाह जड़के वशमें रहता है। पहिले जीवन-प्रवाह जड़के साथ ही रह कर काम करना चाहता है फिर उससे ऊंचा उठ जाता है और जड़को भी अपने गुण दे देता है। जब तक जड़के वश रहता है तबतक स्वतंत्रताका अभाव रहता है। जैसे जैसे जीवन-प्रवाह जड़पर अपना आधिपत्य जमाता जाता है, वैसे ही, अपनी स्वतंत्रता प्राप्त करता जाता है। वर्गसन कहते हैं कि व्याख्यान दाता लोग पहिले पहिल तो अपने भाव श्रोताओंके भावमें मिला देते हैं, फिर श्रोताओंको अपनी वक्तृता द्वारा वशमें कर उनके भावों को अपनेमें मिला लेते हैं। इसी प्रकार पहिले तो जीवन-प्रवाह जड़के वश हो जाता है और अन्तमें विजय प्राप्त कर जड़को अपने वशमें कर उसको अपने गुण दे देता है।

पहिली अवस्थामें केवल शक्तिका संग्रह होता है। वनस्पतियोंमें चारों ओरसे शक्ति संग्रह करनेकी ताकत है, पर अचल होनेके कारण शक्तिको खर्च नहीं करती हैं। वनस्पति संसार शक्तिको केवल इकट्ठा ही नहीं वरन् उसको अपनेमें जमा भी रखता है। पशु और मनुष्य वनस्पतियोंद्वारा इकट्ठीकी हुई शक्तिपर निर्भर रहते हैं। वनस्पतियोंको ऐसी रसायन विद्या याद है कि जिसके द्वारा वे निर्जीव पदार्थोंमेंसे जीवन सामग्री बना सकती हैं। समस्त चर जगतको अपनी खुराकके लिए वनस्पतियोंपर निर्भर रहना पड़ता है। पशु और मनुष्य शक्तिका खर्च करना जानते हैं। किन्तु पशु और मनुष्योंके शक्तिके खर्च करनेमें भेद है। पशुओंमें एक प्रकारकी सहज क्रिया शक्ति होती है, जिसे इन्सटिंक (Instinct) कहते हैं। उसके द्वारा वे बिना विचारके ही अपनी शक्तिका उचित व्यवहार कर लेते हैं। उनके लिए केवल एक ही रास्ता है और वे उसपर बिना संकोच चले जाते हैं। इसी कारण पशुओंका नाड़ी-संस्थान (Nervous system) मनुष्योंकासा पैंचांदा नहीं होता। मनु-

थकेलिए बहुतसे रास्ते होते हैं। उसको यह सोचना पड़ता है कि किस रास्ते चलूँ और किस प्रकार अपनी शक्ति खर्च करूँ? यहींपर बुद्धि का काम आ जाता है। ये जीवन प्रवाहकी तीनों पृथक् पृथक् दिशाएँ हैं। ये प्रवृत्तियाँ एक दूसरेकी फल रूप नहीं हैं। पहिले लोगोंकी यह भूल थी कि वे इन प्रवृत्तियोंमें कार्य्य कारण सम्बन्ध मानते थे। ये प्रवृत्तियाँ कभी कभी एक दूसरेके अन्तर्गत तो हो जाती हैं, किन्तु एक दूसरेकी परिणाम नहीं हैं। जीवन प्रवाहमें ये सब प्रवृत्तियाँ विद्यमान हैं। रुकावट मिलनेके कारण वे इन्द्र धनुषके रंगोंकी भांति अलग अलग हो जाती हैं। जैसे बालकमें सब ही प्रवृत्तियाँ होती हैं, लेकिन कोई बालक किसी और झुक जाता है और कोई किसी और, वैसे ही कोई जीवन तरंग वनस्पति संसारमें ही खतम हो जाती है, कोई मनुष्यतक पहुँच जाती है और संभव है कि कोई और भी आगे चली जावे।

इस मतके गुण दोष किसी और लेखमें दिखाये जायेंगे, किन्तु इस मतसे यह अवश्य सिद्ध होता है, कि जीवनका मुख्य उद्देश्य क्रिया और उद्योग है। अतः हम सब लोगोंको स्वतंत्रतापूर्वक जीवनका लक्ष्य पूरा करनेका यत्न करना चाहिये।

खाद्य

२-भोजनका परिमाण

[ले० डा. बी. के. मित्र, एल. एम. एस.]

दे श, काल, पात्रादिके अनुसार भिन्न भिन्न अवस्थाओंमें भिन्न भिन्न प्रकार तथा परिमाणमें आहार किया जाता है। यथा शीत-प्रधान देशोंमें मनुष्य मांस तथा स्नेह जातीय पदार्थोंका अधिक सेवन करते हैं और इनका परिमाण बहुधा शरीरके प्रयोजनसे भी अधिक होता है। शैशव तथा किशोरावस्थामें शरीरकी

उत्तरोत्तर वृद्धि होनेके कारण तथा प्राकृतिक चाञ्चल्य और अधिक पेशी संचालनके हेतु इस अवस्थामें अपेक्षतया अधिक भोज्य पदार्थोंकी आवश्यकता होती है। अतएव इस समयमें आहारके विषयमें अधिक रोक टोक करना अच्छा नहीं, तथापि प्रत्येक अवस्थाकेलिए उचित नियम पालन करने चाहिये। २५ वर्षतक प्रायः वृद्धि समाप्त हो चुकती है, यद्यपि पेशी मरुडली तथा शरीरका मेद ४० वर्षतक बढ़ सकता है। अतएव इस समयसे खान पानके विषयमें संयम आरम्भ करना चाहिए। इसके अनन्तर शरीरकी पौष्टिक क्रियामें शनैः शनैः अवनति होती है, इसलिए इस अवस्थामें आहारके परिमाणको निर्दिष्ट सीमासे बढ़ने नहीं देना चाहिए। ४० वर्षके अनन्तर जो किंचित् शरीरकी स्थूलताकी वृद्धि देखनेमें आती है, वह केवल अधिक मेदके हेतु होती है और स्वास्थ्यकेलिए हानिकारक होती है।

पुरुष स्त्रियोंसे कुछ (१० भाग) अधिक परिमाणमें खाते हैं और गर्भवती स्त्रियाँ साधारणवस्थासे कुछ अधिक खानी हैं। प्रत्युत प्रथम गर्भसे ही उनके शरीरमें कुछ स्थूलता आ जाती है। बालक स्नेहादिको उत्तम रूपसे परिपाक न करनेके कारण मिष्टान्तोंके भक्त होते हैं, जो कि पेशी संचालनकेलिए शक्ति उत्पादन करते हैं। स्तनधन्य* शिशुओंके शरीर अति शीघ्र बढ़नेके कारण उनको तरलावस्थामें भोज्य पदार्थ दिया जाता है, जिसमें स्नेहादि अति सूक्ष्म कणोंमें विभक्त रहनेके कारण यह उनके अन्त्रोंद्वारा सुगमतासे शोषण हो सकते हैं।

भिन्न भिन्न प्रकारके कार्य्योंमें परिश्रमके अनुसार खाद्य द्रव्योंके परिमाणमें न्यूनाधिकता होती है, अतएव सबकेलिए आहारकी एक मात्रा होनी असम्भव है। शरीर-विज्ञानमें शरीरकी अंगारजनक तथा शोरकजन जातीय मलोंके परि-

* दूध पीनेवाला बच्चा

माणको ज्ञातकरके शरीरके उपयोगी कारबन और नाइट्रोजनका परिमाण निर्धारित किया है। परन्तु यह तीन भिन्न भिन्न जातीय पदार्थोंमेंसे (यथा आमिष, स्नेह, तथा श्वेतसार वा शर्करा) प्राप्त होते हैं। अतएव इनका अनुपात निर्णय करनेका उत्तम उपाय मातृ-दुग्धका विश्लेषण तथा भिन्न भिन्न अवस्थाके लोगोंके आहार द्रव्योंका पर्यवेक्षण है।

शिशुओंका खाद्य मातृ-स्तन्य है, जो कि उनको प्रायः ६ मासतक मिलना चाहिए। इस समयमें दुग्धके अतिरिक्त और किसी प्रकारका खाद्य यथा श्वेतसार वर्गीय पदार्थ उनको न देने चाहिये। यदि मातृस्तन्य न मिल सके तो धात्री नियुक्त करनी चाहिए, परन्तु यह भी न मिलनेपर शिशुका, गोदुग्ध देकर, पालन किया जा सकता है।

गोदुग्धमें आमिष जातीय पदार्थ मनुष्य दुग्ध-से द्विगुण और शर्करा जातीय पदार्थ कुछ (तृतीयांश) कम होते हैं। अतएव गोदुग्ध देने-में इसको प्रायः समान भाग जल मिश्रित करके $\frac{1}{2}$ घंटेतक हलकी आंचपर उबालना चाहिए, जिससे उसके जीवाणु मर जाते हैं और जल भी कुछ उड़ जाता है। जल मिलानेसे जो शर्करा और स्नेह कम हो जाते हैं वह ऊपरसे मिलाने चाहिये, जिसकी रीति नीचे दी जाती है।

पावभर दूध और पावभर जल मिलाकर हलकी आंचपर उबालकर जब ७ छटांक रह जाय उतार लें। ठण्डे होनेपर $\frac{1}{2}$ छटांक “क्रीम” (अर्थात् अधिक स्नेहयुक्त दुग्ध जो गौशालाओंमें यन्त्रद्वारा बनाया जाता है), १ तोला दुग्धशर्करा (यदि यह न मिल सके तो साधारण शर्करा भी दी जा सकती है), और

— से १ छटांकतक चूनेका पानी (जैसा भी आवश्यक हो) सब मिलाकर प्रायः आधसेर बना लिया जाय। यदि क्रीम न भी मिले तो बहुत हानि नहीं।

यह दूध १ से २ मासतकके शिशुके दैनिक व्यवहारकेलिए पर्याप्त है। अतएव इसको आधा प्रातःकाल और आधा तीसरे पहर बनाना चाहिए। ग्रीष्मकालमें तीनवार यह दूध बनाना समीचीन है। अति शिशुको (१ से २ मास) २,२ घंटेके अनन्तर दिनरातमें प्रायः १० बार दूध पिलाना चाहिए। इसके अनन्तर ३,३ और फिर ४,४ घंटेमें दूध देना चाहिए। ८ मासके अनन्तर शिशुको थोड़ा थोड़ा करके साधारण खाद्य द्रव्य आरम्भ करना उचित है।

स्तनंधय शिशुओंका खाद्य परिमाण यह है—

१ से २ मासतक दैनिक प्रायः	$\frac{1}{2}$ आधसेर
२ से ४ मासतक ” ”	१० छटांक
४ से ६ मासतक ” ”	१४ छटांक
६ से १२ मासतक ” ”	१ सेर

भारतवर्षमें मातृदुग्धके उपादान, जैसा कि कलकत्ता मेडीकल कालेजके परीक्षागारमें डाकूर लाल मोहनघोषद्वारा किये हुए विश्लेषणसे ज्ञात हुआ है, नीचे दिखाये जाते हैं।

आमिषादि प्रति शत प्रायः	.....१.२
शर्करादि ” ” ”	.....५.६
स्नेह ” ” ”	.....२.८
लवणादि ” ” ”	.....२.४
जल ” ” ”	.....शेष

इस हिसाबसे ६ मासके शिशुको, जिसका भार प्रायः १२ या १३ सेर होता है, दिनमें ६ माशे ($\frac{3}{4}$ तोल) आमिष जातीय पदार्थ २० माशे, (प्रायः २ तोले) स्नेह जातीय पदार्थ, और ४५ माशे (प्रायः ४ तोला) शर्करा जातीय पदार्थ मिलते हैं। अतएव शिशुओंके खाद्यमें शर्करा जातीय पदार्थ आमिष जातीय पदार्थोंसे पंचगुने और स्नेह जातीय पदार्थोंसे दुगुनेसे किञ्चित् अधिक हैं।

युवावस्थामें भी आमिष जातीय पदार्थोंका

परिमाण इस अनुपातसे अधिक न होना चाहिए। स्नेहका परिमाण इससे कम होना चाहिए और उसके स्थानमें कुछ श्वेतसार जातीय पदार्थका बढ़ाना समीचीन है।

अमेरिकानिवासी आचार्य चिटेंडनने बहुत परीक्षाओंके अनन्तर साधारण मनुष्यकेलिए जिसका भार $1\frac{1}{2}$ मन वा ६० सेर हो निम्नलिखित खाद्य आवश्यक समझे हैं।

आमिषजातीय पदार्थ ६० माशे

स्नेहजातीय पदार्थ ५० माशे

श्वेतसार जातीय पदार्थ ४०० माशे

इस हिसाबसे प्रतिसेर शरीर भारकेलिए १ माशा आमिष तथा स्नेह और ६ माशा श्वेतसार वर्गीय पदार्थ मिलने चाहिए।

परन्तु योरूपके वैज्ञानिकोंकी खाद्य तालिका इससे भिन्न है। वह आमिष तथा स्नेह वर्गीय पदार्थोंकेलिए इससे द्विगुण मात्रा विधान करते हैं। इसका कारण यह हो सकता है कि योरूपमें अमेरीका तथा भारतसे अधिक शीत होता है, परन्तु अधिकतर इसके हेतु अभ्यास और अज्ञान हैं। हम भारतवर्षमें आचार्य चिटेंडनके ही विधानको शिरोधार्य करते हैं और उसपर अपनी आहार तालिका स्थिर करते हैं।

कलकत्ता निवासी डाक्टर कार्तिकचन्द्र बोसने किसी समय भारतके भिन्न भिन्न श्रेणीके लोगोंके आहार-द्रव्योंकी तालिका तथा उनका रासायनिक उपकरण प्रकाशित किया था। वह नीचे दिखाए जाते हैं।

(क) कृषक

चावल १० छटांक।

दाल आधी ($\frac{1}{2}$) छटांक।

मत्स्य $\frac{1}{2}$ छटांक।

आमिष ५० माशा।

स्नेह २५ माशा।

श्वेत ४७५ माशा।

तरकारी पर्याप्त, तैलादि अल्प परिमाण।

(ख) मध्यवित्तवा निम्नास्तर

चावल ८ छटांक।

दाल और मछली प्रत्येक

आधी छटांक।

दुग्ध २ छटांक।

तैलादि आधी छटांक।

आमिष ५० माशे।

स्नेह ५० माशे।

श्वेतसार ६०० माशे।

(ग) मध्यवित्तवा उच्चास्तर

चावल तथा आटा

प्रत्येक ३ छ०। दाल $\frac{1}{2}$ छ०।

मत्स्य १ छ०। दुग्ध ४ छ०।

घृत तैलादि १ छटांक।

शाकादि प्रचुर परिमाण।

आमिष ६० माशे।

स्नेह ६० माशे।

श्वेतसार ३०० माशे।

इसके अतिरिक्त मांस, अण्डे मिष्टानादि भी।

(घ) मध्यवित्त—(विद्यार्थी)

चावल ६ से ८ छटांक।

दाल $\frac{1}{2}$ से १ छ०। मत्स्य

१ छ०। दुग्ध २ छ०। घृत

तैलादि १ से $1\frac{1}{2}$ छ०।

शाकादि पर्याप्त, क्वचित

मांस, अण्डे मिष्टानादि भी।

आ०६० से ७० माशे।

स्नेह ७० से ६० माशे।

श्वेत ३०० से ५००

माशे तक।

(३) उच्च श्रेणी (धनवान)

चावल २ छ०, आटा ३

छ०, दाल आधी छ०, मत्स्य

२ छ०, दुग्ध ८ छ०, घृत

२ छ०, तैल $\frac{1}{2}$ छ०, इसके

अतिरिक्त मांस, अण्डे

मिष्टानादि भी होते हैं।

आमिष ६० माशे।

स्नेह १५० माशे।

श्वेत ३०० माशे।

इन तालिकाओंको देखकर विदित होगा कि क, ख, ग, आचार्य चिटेंडनके अनुसार ही हैं—केवल घ कुछ अधिक है। यही कारण है कि हमारे उच्च श्रेणीके मनुष्य तदाकार मेदोराशिवत प्रतीत

होते हैं और उनके शरीरको व्याधि मन्दिर कहना अत्युक्ति न होगी।

खाद्य द्रव्यकी अधिकतासे जो व्याधियां उत्पन्न होती हैं वे यह हैं—

(क) स्थूलता—यह अधिक होनेसे व्याधिकी अवस्थातक पहुँच जाती है। इससे कायिक परिश्रम नहीं कर सकते, और मनुष्यके हृत्पिण्डपर बहुत मेद संचय होनेके कारण, जीर्ण ज्वरोंमें इनके जीवनकी बहुतसी शंका रहती है। इस रोगकी चिकित्सा भिन्न भिन्न रीतिसे होती है परन्तु आहारका संयम और साथ ही कायिक परिश्रम इसके लिए प्रशस्त हैं।

(ख) मधुमेह—यह प्रधानतः उच्चश्रेणीमें होता है, जिनको अधिक खाद्य द्रव्य मिलनेके साथ ही अधिक मस्तिष्क चालना करनी पड़ती है और कायिक परिश्रमके लिए अवसर नहीं मिलता। इनकी भी चिकित्सा पूर्वोक्त रीतिपर होनी चाहिये।

(ग) गौट वा गठिया—यह इस देशमें विरल है। योरुपके उच्चश्रेणीके लोगोंमें मांस और मद्यका अधिक परिमाणमें व्यवहार इसका प्रधान कारण है।

(घ) मूत्रसैकत (ग्रैवल)—इसके भी कारण पूर्वोक्तके सदृश हैं। परन्तु चूर्ण विशिष्ट जलके प्रभावसे भी यह रोग पंजाबमें निम्नास्तरके लोगोंमें भी देखनेमें आता है।

(ङ) अजीर्ण—इसके कारण भिन्न भिन्न होनेपर भी प्रधान कारण अति भोजन है। हमारे खाद्य द्रव्योंमें बहुधा पदार्थ घृत-पक्क होनेके कारणसे ही अजीर्णका सूत्रपात्र होता है। अधिक शर्करा तथा श्वेतसार जातीय पदार्थोंसे भी अम्लशूल होता है।

साधारण व्याधियोंमें भी खाद्य द्रव्योंकी मात्रा तथा प्रकारमें विभिन्नता होनी चाहिये। भिन्न भिन्न रोगोंमें भिन्न प्रकारके खाद्य द्रव्योंकी व्यवस्था की जाती है। जब कोई रोग प्रबल होता है तो साधारणतः परिपाकयन्त्रोंकी क्रियाएँ भी अवसाद-ग्रस्त हो जाती हैं। इस समय अति लघु पथ्य देना

उचित है। विशेषतः ज्वरोंमें खाद्य द्रव्य तरल होने चाहिए। यथा-दुग्ध, तक्र, दालका पानी आदि। आमिष भोजियोंके खाद्य परिवर्तनके लिए हड्डियोंका यूप भी प्रशस्त है, कारण इसके अन्दर एक भिन्न प्रकारका आमिष जातीय पदार्थ होता है जो शरीरकी पौष्टिक क्रिया न करनेपर भी ज्वरमें धातुक्षयको निवारण करता है। परन्तु ऐसे पदार्थ रोगीको सम्पूर्णतासे आहारके स्थानमें देना अनुचित है। यह दुग्ध आदिके अतिरिक्त मुख रोचक रूपसे देना चाहिए। विलायती टीनमें आए हुए एसन्स आफ्, चिकन आदि पदार्थोंमें खाद्य द्रव्य अति अल्प है वह केवल एक प्रकारके उत्तेजक हैं। रोगकी अवस्थामें रोमिट यूप एक प्रबल उत्तेजक तथा पुष्टिकर खाद्य है। जो कि कीमाको नीवू निचोड़ यन्त्रमें दबाकर यथा समय बनाया जा सकता है। वालन्टाइन्स मीट जूस भी इसी प्रकारका पदार्थ है। अति क्षीणावस्थामें कच्चा अण्डा और ब्राण्डी मिलाकर एक उत्तेजक तथा पुष्टिकर पथ्य बनाया जा सकता है। साधारण ज्वरोंमें नीवू आदि जैव अम्ल अत्यन्त उपयोगी होते हैं और इस समय जलका अवरोध भी उचित नहीं।

बहुधा मनुष्य दुग्धको उत्तम रीतिसे परिपाक नहीं कर सकते। उनको दुग्धके साथ किसी प्रकार का लघु-अम्ल-जातीय पदार्थ यथा-नर्म चावल, साबूदाना, आरारोट आदि मिलाकर थोड़े थोड़े परिमाणमें देना चाहिए। इन अवस्थाओंमें व्यञ्जर्सफूड भी उपयोगी है। क्वचित् शिशुओंमें भी दुग्ध नहीं पचता और खट्टे वमन तथा अम्ल-गन्धके भेद होते हैं। ऐसी अवस्थामें दुग्धका दशांश चूनेका पानी वा प्रति छटांक दुग्धमें १२ रक्ती सोडा वाइकार या सोडा सिट्रेट मिलाकर देना उचित है। कोष्ठ वद्धतामें शाकादि तथा मोटे आटे-का व्यवहार प्रशस्त है। आमवातादि (गठिया) रोगमें मांस वर्गीय पदार्थ तथा मिष्ट और अम्ल-जनक पदार्थ वर्जनीय हैं।

अजीर्ण रोगमें पुराना चावल अति प्रशस्त है, कारण इसके अन्दर काष्ठवत् पदार्थ अति अल्प परिमाणमें होता है और इसमें आमिष जातीय पदार्थ अत्यन्त अल्प होनेपर भी (प्रतिशत ६ भाग) यह सुपाच्य होनेके कारण जापानी जैसे बलवान पुरुषोंका जातीय आहार है। शिशु घृतपक्क द्रव्योंका सुगमतासे पाचन नहीं कर सकते। अजीर्ण रोगीको भी कभी तली हुई चीजें नहीं देनी चाहिए, कारण आमाशयका स्नेहादिपर कोई भी प्रभाव नहीं होता।

ऋतु भेदसे भोजनादिकके परिवर्तनार्थ चरकादि ऋषियोंने बहुधा नियम लिखे हैं, जिसके विषयमें आधुनिक शास्त्रोंमें कोई गवेषणा नहीं की, तथापि इसमें कुछ अच्छे विषय मिलेंगे। किन्तु तिथि भेदसे भोज्य पदार्थोंमें क्या क्या परिवर्तन होता है यह विषय आधुनिक शास्त्रोंके अधिकारसे बाहर है। इस विषयमें केवल यह कहा जा सकता है कि उसके पालन करनेसे भोजन, पदार्थोंका परिवर्तन होनेसे स्वास्थ्यकर होते हैं। दिन भरमें दो बार आहार करना प्रशस्त है। परन्तु इसके अतिरिक्त लघु भोजन भी किया जा सकता है, विशेषतः बालकोंको जिनको ४ घंटेके अनन्तर खिलाना चाहिए। छोटे बालक मिष्टान्न अधिक पसंद करते हैं। जिसके देनेमें अधिक हानि नहीं, कारण पेशियोंकी चालनाकेलिए शर्करादि अत्यन्त उपयोगी पदार्थ हैं। परन्तु अधिक शर्करादि वा तैलादिसे यकृतकी बीमारी हो जाती है। स्तनधर शिशुओंको दो तीन घण्टेके अनन्तर भोजन देना चाहिये सम्पूर्णवस्थाके पुरुष तथा वृद्धोंको कभी कभी एक समयका भोजन त्याग करनेसे आमाशयादि यन्त्रोंको विश्राम मिलता है।

भोजनके साथमें अधिक परिमाणमें जल न पीना चाहिए। कारण इससे आमाशयस्थ पाचक निर्यास जलसे मिलकर क्षीणवीर्य्य हो जाता है। यदि भोजनसे पूर्व थोड़ासा जल पिया जाय तो

भोजनके समय जलकी आवश्यकता कम रहती है। भोजनके दो वा तीन घण्टेके अनन्तर जल पीनेका समय प्रशस्त है। मनुष्यको छोड़कर और कोई प्राणी जल और खाद्य स्वाभाविक अवस्थामें एक साथ नहीं खाता। अधिक मसालेका व्यवहार होनेके कारण जल पीनेकी भी आवश्यकता होती है।

भोजनके साथ बर्फका पानी पीना अतीव अनुचित है। कारण यह आमाशयकी पाचन शक्तिको नष्ट करता है। यदि खाद्य द्रव्योंको खूब चबा कर खाया जाय तो न केवल राल मिश्रित होनेके कारण उनका शीघ्रतया परिपाक होता है प्रत्युत भोजनका स्वाद भी आता है और अति भोजन भी नहीं होने पाता। भोजनके समय किसी प्रकारकी दुश्चिन्ता न होनी चाहिए, कारण उससे परिपाक यन्त्र अवसादग्रस्त हो जाते हैं। इसी मूलपर किसी किसी असभ्य जातिमें दोषीकी दैविक परीक्षाकी जाती है। वह ऐसे पुरुषोंको जिनपर सन्देह होता है 'मन्त्र पूत' खील आदि शुष्क अन्न खाने देते हैं। दोषीके मुंहमें भयके कारण राल निस्सरण न होनेके हेतु वह उनको निगल नहीं सकता।

पाश्चात्य लोग भोजनके समय सपरिवार सम्मिलित होकर आमोद आलहादके साथ भोजन करते हैं और उसके अनन्तर भी गीतवाद्यादि आनन्द जनक कार्योंमें समय व्यतीत करते हैं। यह प्रथा इस देशमें भी अनुकरणीय है। हमारे देशमें छात्र तथा अन्य लोगोंका भोजनके पश्चात् ही कार्य क्षेत्रमें जाकर कठिन मानसिक परिश्रम करना अत्यन्त हानिकर है। बहुधा रोग इसी दोषसे होते हैं। अतएव कामके समयसे कमसेकम १ घंटा पूर्व आहारादि समाप्त करके आधा घंटा विश्रामके अनन्तर धीरे धीरे चलकर कार्यक्षेत्रमें उपस्थित होना सर्वथा उचित है।

देव या दानव

[ले० गोपालस्वरूप भार्गव एम. एस-सी.]

पृथ्वीपर समय समयपर बड़े बड़े भूधराकार भयानक प्राणी पैदा हो-
चुके हैं। इन्हींकी हड्डियां प्रायः मनुष्यों-
को धरती खोदनेपर मिला करती हैं,
पर वे यह खयाल किया करते हैं कि यह हड्डियां
किसी पुराने युगके मनुष्योंकी होंगी। इससे वे
अनुमान कर लेते हैं कि किसी पूर्व युगके मनुष्य
कलियुगी मनुष्योंकी अपेक्षा कहीं बड़े डील डौल-
के होंगे। कभी कभी यह भी मान लिया जाता है
कि यह हड्डियां किसी देव, दानव या राक्षसकी
होंगी। संसारके अन्य देशोंमें भी ऐसी हड्डियां
पाई गई हैं। पहले वहांके निवासियोंका भी ऐसा
ही विश्वास था, जैसा कि भारतवर्षवालोंका है, पर
जैसे जैसे विज्ञानकी उन्नति होती गई, इन हड्डियों-
ने भी अपनी सारी कथा कह सुनाई और विज्ञानके
मंत्रकी शक्तिसे अपने पूर्व रूपसे वैज्ञानिकोंको
दर्शन दिये। पाठको! आपने कभी सुना होगा कि
बाज़े सयाने (भूत प्रेतादिको सिद्ध करनेवाले)
मर्घटमेंसे एक हड्डी उठाकर उस प्रेतको सिद्ध कर
लेते हैं जिसके शरीरकी वह हड्डी है। वास्तवमें वैसा
ही जादू वैज्ञानिकोंने भी कर दिखाया है। कभी
कभी धरती खोदते हुए इन्हें एक हड्डी मिली है।
उसी अस्थिसे उन्होंने उस जावके आकार, प्रकृति,
आकृति, उसके रहने सहने, चलने फिरने, खाने
पीनेके विषयमें सभी बातें विचार करके निकाल
ली हैं। ऐसी घटना कई बार हुई है। प्रो. फेसर
आविनको न्यूज़ीलैण्डसे एक पक्षीकी टांगकी हड्डी
प्राप्त हुई थी। उसीसे उन्होंने उस पक्षीका (Moa
मो आ) बहुत हाल जान लिया था। इसका वर्णन
हम फिर किसी अवसर पर करेंगे। यहां पर अन्य
दो प्राणियोंका वर्णन करना चाहते हैं।

त्रिश्छ या त्रिसिंघा (Triceratops)

यह प्राणी मध्य युग (Mesozoic) के अन्तमें

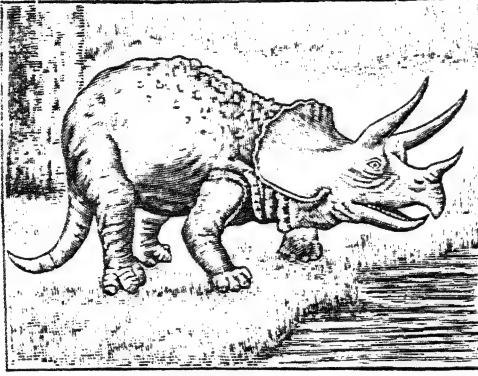
Zoology जीव विज्ञान]

खडिका कालमें (Cretaceous) अमेरिकामें विच-
रते थे। इन प्राणियोंके जो अस्थि-पिंजर (Skele-
tons) मिले हैं, उनमें तीन ऐसी हड्डियां पाई जाती
हैं, जिनसे प्रतीत होता है कि इनके भेजेमें तीन सींग
होते होंगे। रक्षित-सराटोंमें (Stegosaurs) बहुत
छोटा भेजा पाया जाता है, पर इन प्राणियोंका
भेजा बृहदाकार और अद्भुत होता था। बच्चोंका
भेजा छः फुट और बड़े पशुओंका सात या आठ
फुट लम्बा होता था। दुप्सराटों (Dinosaur) की
जातिके ही यह प्राणी होते थे, पर इनकी एक नई
जाति श्रुङ्गीसराट मानी जाती है। इनके अगले पैर
पिछले अङ्गोंकी अपेक्षा छोटे होते थे, पर निस्सन्देह
यह प्राणी चारों पैरोंसे चलते होंगे। इसकी लम्बाई
१६ फुट, = इंच थी। प्रोफेसर मार्शने २५ फुट-
का अन्दाज़ा लगाया था। इनके दांतोंमें दुहरी जड़ें
हुआ करती थीं। दो बड़े सींग आंखोंसे ज़रा
ऊपरकी तरफ़ हटकर हुआ करते थे और तीसरा
सींग नाककी जड़में होता था। इन सींगोंकी
सहायतासे यह प्राणी अपने हिंसक शत्रुओंको मार
भगाता होगा।

इसका भेजा लम्बोतरा होता था और दिमाग
बहुत छोटा। भेजेका पिछला हिस्सा उठी हुई
महरावकी शकलका होता था और हड्डियोंकी
गोटसे पीछेकी तरफ़से सुरक्षित रहता था। इस
प्रकार जब कभी यह प्राणी अपने शत्रुओंसे लड़ता
होगा, तो भेजेका पिछला हिस्सा ढालका काम
भी देता होगा, जैसे कि आधुनिक समयमें भैंसों
और गैदोंका भेजा टक्कर लेनेमें भी काम आता है।
जहांपर इस प्राणीकी हड्डियां पाई गई थीं, वहां-
पर बहुतसे हड्डियोंके ऐसे टुकड़ भी पाये गये थे,
जिनसे प्रतीत होता है कि यह हड्डियां इस प्राणीके
शरीरपर जगह जगह, विशेषतः गर्दन और गले-
पर, जड़ी हुई होगी, पर अभी इस विषयमें मत
भेद है।

जैसे जैसे इस प्राणीका सिर बड़ा, भारी और
कवचसे सुरक्षित होता गया, वैसे ही उसका भार

भी बढ़ता गया और उसके सहारनेकेलिए उसकी अगली टांगें छोटी, पर अधिक मोटी और मज़बूत



चित्र १

त्रिष्टङ्ग (Triceratops Prorsus)

होती गई। परिणाम यह हुआ कि सिर बढ़ते बढ़ते इतना भारी होने लगा कि शरीर उसके सहारनेको असमर्थ हो गया और इस जातिका भी नाश हो गया। प्रोफ़ेसर मार्श ने लिखा है कि यदि इस प्राणीकी कूत्रपर कुतवा लिखा जाय, तो यह होना चाहिये 'मैं और मेरी जाति अति विशेषता प्राप्त करनेमें नष्ट हो गए'। इस प्रकार दुप्सराटोंने लाखों वर्षतक अपने शरीरोंकी काट छांट और सुधार किया, पर यह स्मरण न रखा 'ह्यति सर्वत्र वर्जयेते' और अन्तमें नष्ट हो गये।

इनके केवल भेजोंका ही भार ५६ मनके लग-भग था। जो इस प्राणीकी जीवित दशामें आकृति होगी उसका अनुमान अस्थि-पिंजरसे, लगाया गया है और चित्र १ बनाया गया है।

टहदपशु (Mega therium)

इस पशुकी लम्बाई अठारह फुटसे भी अधिक थी। इसकी हड्डियां हाथियोंकी हड्डियोंसे भी अधिक मोटी और भारी हैं। इसकी जांघकी हड्डी बड़ेसे बड़े हाथोंकी जांघकी हड्डीसे तिगुनी मोटी है। इन हड्डियोंकी परिधि लम्बाईके बराबर ही है।

हड्डियोंके आकारसे ही प्रतीत होता है, कि यह पशु बड़ा बलवान होगा। उनकी सतह, उनके दबे हुए या उठे हुए हिस्सोंसे भी जान पड़ता है कि बड़े मोटे और भारी पट्टे इनपर जड़े हुए होंगे। अस्थि-पिंजरका अगला हिस्सा पतला है, पर पिछला भाग वज़नी और मज़बूत है। पूंछ भी बड़ी मज़बूत और भारी है। शरीरका अगला भाग बहुत ज़ोर करनेके काममें आता होगा और दोनों हाथोंमें (या



चित्र २

टहद पशु (Mega therium Americanum)

अगले पैरोंमें) मज़बूत पंजे लगे हुए होंगे। पहिले कुछ वैज्ञानिकोंका खयाल था कि इन पंजोंकी सहायतासे यह प्राणी पेड़ोंकी जड़ोंको खादकर, पेड़ उखाड़ लिया करता होगा और उनकी पत्तियां खा जाता होगा, पर ओवेनका (Owen) मत है कि इसके शरीरके अगले भाग इस प्रकार बने हुए हैं कि उनसे बड़ा ज़ोर लगाया जा सकता है, अतएव यह अपने पंजोंसे पेड़ोंको पकड़कर उखाड़ लिया करता होगा। बड़े पेड़ोंको, यदि यह प्राणी न भी उखाड़ सकता होगा, तो भी उनकी निचली टहनी ज़रूर ही तोड़ लिया करता होगा।

इन पशुओंके आगेके जबड़ोंमें दांत नहीं होते थे, पर गोल, चबानेके दांत पांच पांच ऊपरके और चार चार नीचेके जबड़ोंमें हुआ करते थे। यह दांत सातसे नौ इंचतक लम्बे होते थे।

इसके शरीरपर किसी प्रकारकी ढालें नहीं हुआ करती थीं।

जब यह पशु पेड़ोंको उखाड़ता होगा, तब अपने पिछले पैरोंके अन्तके भागों और मोटी पूंछसे, तिपाईका काम लेता होगा और उनके बल धरतीपर बैठ पेड़ोंके उखाड़नेमें जोर लगाता होगा।

जुनी इण्डियन्सका पुरातन वनस्पति विज्ञान

[ले० नारायणस्वरूप भागव]



श्रीमती मटिलदा कोक्स स्टीविन्सनने कई वर्षोंतक इण्डियन्सके, विशेषतः न्यूमेज़िको निवासी प्युब्लो (Pueblo) जातियोंके, साहित्यका निरन्तर अध्ययन करनेके बाद जुनी इण्डियन्सके पुरावनस्पति विज्ञानका (Ethno-botany) बड़ा रोचक वृत्तान्त लिखा है, जो हालमें ही अमेरिका देशस्थ नृशंसविद्या (Ethnology) परिषद्की ३०वीं वार्षिक रिपोर्टमें प्रकाशित हुआ है।

जुनी लोग पौदोंका औषधियोंमें कैसे प्रयोग करते हैं, इसका वर्णन करते हुए श्रीमतीजीने लिखा है, कि सम्भवतः चिकित्सा करनेकी परिपाटी मनुष्यकी बुद्धिके विकास-कालसे भी पुरानी है, क्योंकि बुद्धिहीन पशुओंमें भी यह परिपाटी प्रचलित है। कुत्ते खेतोंमें, या जंगलोंमें उस विशेष घासको तलाश किया करते हैं, जिसका सेवन करके वे अपना इलाज कर लिया करते हैं। [बिल्लियोंके घास खाते प्रायः देखा होगा]। रीछ अपने बच्चोंके या मित्रोंके घावकी मरहम पट्टी इतनी चतुराई या सावधानीसे किया करते हैं, जितनी योग्यतासे कि आदिम मनुष्य अपनी प्रयोग-सिद्ध औषधोंका उपचार किया करते हैं। आदिम मनुष्य यह नहीं जानता कि उसकी औषधें क्यों रोगोंको शान्त करती हैं। वह केवल इतना ही

जानता है कि उनसे रोग शान्त हो जाते हैं। उनका विश्वास है कि रोग किसी न किसीकी खोरसे (दुष्ट प्रभाव) हुआ करते हैं। मनुष्य भी अपने भाइयोंपर जादू कर सकता है, जिसका प्रभाव मिटाना केवल पशु-देवताओंके (अर्थात् वे देवता जो पशुओंकेसे शरीर धारण किये रहते हैं) ही अधिकारमें है। साधारण मनुष्य केवल दैव-प्राप्त औषधोंका उपचार ही कर सकता है, परन्तु निरी औषधोंसे ही रोगमुक्त हो जाना सम्भव नहीं है। यह बहुत ही ज़रूरी है कि जबतक रोगी औषधियोंका सेवन करता रहे तबतक उन औषधियोंके अधिष्ठाता देवताओंकी पूजा होती रहे और उनसे रोगोंके आरोग्यकेलिए प्रार्थना की जाय। इण्डियन्सके चिकित्सा शास्त्रका अदृष्ट-ज्ञानसे बहुत कुछ सम्बन्ध है, क्योंकि इन लोगोंने कई युगोंके अनुभवसे बहुतसे वानस्पत्य औषधोंका उपयोग करना सीख लिया है, यद्यपि न तो आरम्भमें न आधुनिक समयमें ही वे यह जानते हैं कि इन औषधियोंसे रोग शान्त होते हैं। उनका तो यह अटल विश्वास अभीतक बना हुआ है कि इन औषधोंके अधिष्ठाता देवता ही रोगोंको शान्त करते हैं।

श्रीमती स्टीविन्सनने यह भी दिखलाया है कि जुनी लोगोंके नित्यके जीवनमें पौदोंकी क्या स्थिति है। वे पौदोंको अपनी जातिका एक विशेष भाग समझते हैं, उनको मानते हैं, और यह भी विश्वास रखते हैं कि उनके दीक्षित या अभिमंत्रित (जिनको कि गुप्त रहस्योंमें दीक्षा मिल चुकी है) भाई उन पौदोंसे बातें कर सकते हैं। पौदे पूजनीय और पूजार्ह माने जाते हैं, क्योंकि उनमेंसे कुछ तारागणोंके रहनेवालोंने पृथ्वीपर डाले, कुछ देवताओंसे प्राप्त हुए, कुछ मनुष्य जातिके हैं, और ये सब पृथ्वी माताकी सन्तान हैं। धार्मिक तथा आर्थिक दृष्टिसे जुनी लोगोंकी रस्म, रिवाज और विश्वास वनस्पति वर्गसे इतने गुथे हुए हैं और उनसे इतना घनिष्ठ सम्बन्ध रखते हैं, और वे स्वयम् भी पृथिवी माताकी उपजपर इतने निर्भर रहते हैं कि हमको यह

कहना पड़ता है कि उनकी सभ्यताका आरम्भ वनस्पति सम्बन्धी विचारोंमें हुआ होगा।

श्रीमती स्टीविन्सनने यह भी दिखलाया है कि यह इन्डियन्स औषधोंका उपयोग केवल जादू मात्र ही समझकर नहीं करते, क्योंकि योग्य भेषिजोंके अनुभवसे सिद्ध हुआ है कि जिन वनस्पतियोंका ये लोग प्रयोग करते हैं, उनसे बड़ी उपयोगी औषध बनाई जा सकती हैं।

जुनी जातीय वैद्य औषधोंका उपचार बड़ी-योग्यता, कौशल और सावधानीसे करते हैं, यद्यपि उनके चिकित्सा शास्त्रने अभीतक प्रायोगिक अवस्थासे प्रयाण नहीं किया है। पौदों या उनके भाग विशेषोंका इन्डियन्स खाने, औषध तैयार करने, चुनने, टोकरी बनाने, सजावट करने, शृङ्गार करने या धार्मिक उत्सवोंमें—प्रयोग करते हैं। कभी कभी व्यक्तियों या जातियोंके नाम भी पौदोंके नामोंपर रखे जाते हैं। कभी कभी दो या तीन भिन्न जातिके पौदोंका वही नाम रखा जाता है, पर इससे यह न समझ लेना चाहिये कि वे इन पौदोंमें भेद नहीं कर सकते, क्योंकि सदैव यह बात पाई गई कि वे सब पौदे एक ही काममें आते हैं या उनके एक-से ही मुख्य लक्षण पाए जाते हैं, यद्यपि वे वानस्पतिक दृष्टिसे भिन्न हैं। पौदोंके नाम कभी कभी जानवरोंके नामपर रखे जाते हैं, और यह खयाल किया जाता है कि वे उसी जानवरसे सम्बन्ध रखते हैं, जिसका नाम वे धारण करते हैं। कभी कभी इस ही कारण अमेरिकन नृशंस-विद्या विशारदोंने बड़ी गलतियां भी की हैं क्योंकि उन्होंने यह मान लिया है कि औषधियां पशुओंसे प्राप्त की जाती हैं, न कि उनके नामधारी वृक्षोंसे।

* * * *

पूतिनाशक (antiseptics) और निद्रावह औषधोंका प्रयोग भी यह इन्डियन्स करते थे, यद्यपि संसारकी सभ्य जातियोंने इन वैद्यक शास्त्रके अपरिहार्य सहायकोंका प्रयोग करना बहुत दिनों पीछे सीखा। ऐसा भी ज्ञात होता है कि यद्यपि

निद्रावहोंका उपयोग साधारण शस्त्रोपचारोंमें किया जाता था, तदपि जब कभी किसी मनुष्यके गोली लग जाती थी और गोली निकालनेकेलिए शस्त्रोपचार करना पड़ता था, तब निद्रावहोंका उपयोग नहीं किया जाता था, क्योंकि जुनी लोग कहा करते थे कि मनुष्यको स्वार्थके समान न होना चाहिये, उनको मनुष्य ही बना रहना चाहिये। इसलिए वे बिना किसी सोच विचारके चीरकर गोली निकाल लिया करते हैं।

चुम्बक

गताङ्क से सम्मिलित

[ले० सालिग्राम भार्गव एम. एस-सी.]

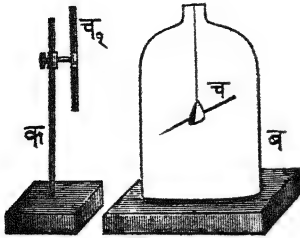
दूसरी रीति

उपरोक्त रीति सरल अवश्य है किन्तु आजकल काममें नहीं आती, क्योंकि और रीतियां इससे भी अधिक सरल हैं। इन दो रीतियोंमेंसे जिनको अभी हम वर्णन करेंगे, पहिली रीति तो बहुत आसान है परन्तु दूसरीकेलिए कुछ सामग्रीकी आवश्यकता होगी और उसके समझनेमें भी कुछ कठिनाई पड़ेगी। तो भी हम पाठकोंकी सुविधाकेलिए इसका थोड़ासा वर्णन यहां दे देंगे, जिससे उनको इस सम्बन्धके सब प्रयोग एक ही स्थानपर मिल जायें।

जिस प्रकार कि चुम्बककी प्रबलता निकालनेकेलिए तीसरी रीतिमें चुम्बकको एक बक्समें या वे पेंदेकी बोतलमें भूलनेकेलिए लटकाया था उसी प्रकारसे एक चुम्बक किसी बक्समें लटका लो और इसके एक भोटेका समय निकाल लो। इस बोतलके बाहर एक चंगुलमें (clamp) जिस चुम्बकके चुम्बकत्वका वक्र निकालना हो इस प्रकार लगाओ कि ऊपर नीचे खिसकाया जा सके, पर उसकी दूरी लटके हुए चुम्बकसे उतनी ही बनी रहै। अब इस चुम्बकका निचला सिरा लटके हुए चुम्बकसे समतल रख-

Magnetism चुम्बकत्व]

कर, लटके हुए चुम्बकके एक भोटेका समय निकाल लो। उत्तरी सिरा सामने होनेसे यह समय बढ़ जायगा और दक्षिणी सिरा सामने होनेसे घट जावेगा। पहिले समयके वर्गको दूसरे समयके वर्गसे भाग दो। उत्तरी सिरा यदि नीचे हो तो इस



चित्र १

क, डेटा, च_१ चुम्बक च-लटका हुआ चुम्बक व-बोतल

भजन फलको १ में से घटा लो और यदि दक्षिणी सिरा ऊपर हो तो इस भजन फलमेंसे १ घटा दो। इस बाकी निकालनेसे जो संख्या मिलेगी वह चुम्बकके उस भागके चुम्बकत्वकी सूचक होगी जो लटके हुए चुम्बकके सामने था। इसी प्रकार प्रत्येक भागको लटके हुए चुम्बकके सामने लाकर उस भागके चुम्बकत्वका अंदाज़ा निकाल लेना चाहिए और फिर ऊपर दी हुई रीतिके अनुसार चुम्बकत्वका वक्र खींच लेना चाहिए।

उदाहरण—यदि लटके हुए चुम्बकके एक भोटेका समय २ सेकंड हो और किसी चुम्बकका उत्तरी सिरा बोतलके बाहर लटके हुए चुम्बकके सामने रखनेसे उसके भोटेका समय $2\frac{1}{2}$ सेकंड हो जावे तो वह संख्या जो चुम्बकत्वकी सूचक होगी इस प्रकार निकाली जाती है।

$$1 - \frac{2^2}{(2\frac{1}{2})^2} = \frac{(2\frac{1}{2})^2 - 2^2}{(2\frac{1}{2})^2}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\frac{25}{4} - 4}{\frac{25}{4}} \\ &= \frac{\frac{9}{4}}{\frac{25}{4}} = \frac{9}{25} \end{aligned}$$

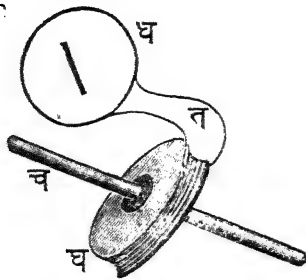
यदि अब कोई दूसरा भाग चुम्बकका लटके हुए चुम्बकके सामने लाया जावे तो उससे भोटेके समयमें अवश्य ही अन्तर हो जावेगा। मानलो कि यह समय २ सेकंड हो गया तो इस भागके चुम्बकत्वकी सूचक संख्या

$$\begin{aligned} &\frac{16}{25} \\ &= \frac{16}{25} \\ &= \frac{16}{25} \\ &= \frac{16}{25} \end{aligned}$$

इसी प्रकार हर एक भागको उस लटके हुए चुम्बकके सामने लाकर उसके भोटेका समय निकालकर यह संख्याएँ निकाल लो जिनसे वक्र खींचा जा सकता है। इस बातका ध्यान रहे कि चुम्बक ऊपर नीचे खिसकाते समय, लटके हुए चुम्बकसे, उसकी दूरीमें कोई फ़रक न आवे।

तोसरी रीति—एक छोटी घिनी या रील (जैसी कि तागेमें लिप्टी हुई बाज़ारमें मिलती है) जिसका छेद इतना बड़ा हो कि चुम्बक आसानीसे जा सके लो। एक पतला रेशम या रुईसे लिपटा हुआ तांबेका तार लेकर इसपर तागेकी नाईं लपेट लो। इसके दोनों सिरों दो छेदोंमेंसे बाहर निकले रहने चाहिए जैसे कि प्रायः छेद करके तागेका सिरा बाहर निकाले रहते हैं जिससे तागा खुलने न पावे। १०० या ५० लपेटोंसे अधिक लपेट देनेकी आवश्यकता नहीं है। तारके दोनों सिरोंको तो विद्युद्धारामापक (धारामापक) के

देनों सिरोंसे जोड़ दो। धिर्नीको चुम्बकके बीचमें रखकर दाईं बाईं ओर $\frac{1}{2}$ इंच खिसकाओ।



चित्र २—घ—धिर्नी, त—तार, च—चुम्बक, ध—धारामापक।

धारामापककी सुई अपनी स्थिर जगहसे थोड़ी सी हट जावेगी और लोटकर अपनी स्थिर जगहपर आ जावेगी। हटावको लिखलो और धिर्नीको फिर बीचमें रखकर बीचसे १ इंच खिसकाओ। धारामापककी सुई पहिलेसे ज्यादा हटेगी। इस हटावको भी लिख लो। इसी प्रकार धिर्नीको प्रत्येक बार बीचमें रखकर ज्यादा ज्यादा खिसकाते जाओ और धारामापकके हटावको लिखते जाओ। जब इसी प्रकार करते करते सिरें तक पहुंच जाओ तब फिर दूसरे भागकी भी इसी प्रकार जांच कर लो। जैसे कीलके बोझकी अधिकताको लेकर वक्र खेंचा था, उसी तरह अब धारामापककी सुईके हटावको लेकर वक्र खेंचलो।

उदाहरणमें एक चुम्बकत्वका वक्र देते हैं कि जो हमारे मित्रोंने एक गोल दंड चुम्बक इस रीतिसे निकाला है। साथ ही एक सूची भी देते हैं कि जिसमें धारामापककी सुईका हटाव जो धिर्नीको चुम्बकके प्रत्येक भागपर खिसकानेसे मिला है दिया हुआ है। सरल और निर्दोष होनेके कारण बहुधा आजकल यही रीति काम में आती है।

धिर्नीका खिसकाना

धारामापककी सुईका हटाव

(१) बीचसे उत्तरी सिरेंके ओर।

१ली बार १ इंचके लगभग

३ अंश

२री बार २ इंचके लगभग	१२ अंश
३री " ३ "	३० "
४थी " ४ "	५३ "
५वीं " ५ "	१०६ "
(२) दक्षिणी सिरेंकी ओर।	४ "

१ली बार १ इंचके लगभग

२री " २ "	१४ "
३री " ३ "	३२ "
४थी " ४ "	५७ "
५वीं " ५ "	१११ "

लिया गया चुम्बक १० इंच लम्बा था।

वक्र साधारण चुम्बकके वक्रसे भिन्न है परन्तु बहुत कुछ मिलता हुआ सा है। साधारण चुम्बकके वक्रमें "म०" हिस्सा एक सीधी लकीर होता परन्तु इस वक्रमें थोड़ासा मुकाव लिए हुए है। (देखो पृष्ठ २८८)

इसके पश्चात् यह भी बतला देना हम उचित समझते हैं कि चुम्बकत्व स्थिर चुम्बकमें केवल प्रष्टपर ही रहता है क्योंकि यदि चुम्बकको शोरेके तेज़ावमें रखकर उसका ऊपरका थोड़ासा हिस्सा गला डालें तो जो कुछ बचेगा उसमें चुम्बकत्व बिलकुल न होगा। एक और रीतिसे भी इस बातकी जांच की जा सकती है। एक लोहेकी नली ले लो उसके भीतर एक ठीक ठीक आती हुई छड़ रख दो। छड़के अन्दर होते हुए इस नलीको किसी रीतिसे चुम्बक बनालो। छड़ अन्दरसे निकालकर जांचो इसमें चुम्बकत्व बिलकुल न होगा किन्तु सब चुम्बकत्व नलीमें ही मिलेगा। इसी कारण कभी कभी खोले चुम्बक भी काममें लाये जाते हैं। नलीकी दीवारोंकी मोटाई इस प्रयोगकी सफलताकेलिए चुम्बक बनानेकी रीति और नलीके लोहेपर निर्भर है। किसी रीति और लोहेके लिए इसे केवल $\frac{1}{4}$ इंच और किसी रीति और लोहेकेलिए इससे अधिक होना पड़ेगा।

आकर्षण और निराकरणके नियम

जब कीलकी मददसे चुम्बकके भिन्न भिन्न भागोंका चुम्बकत्व निकाला था, उस समय यह बतलाया था कि लटकी हुई कीलको प्रत्येक भाग-पर तोलो। इससे अभिप्राय यह था कि कील प्रत्येक भागसे समान दूरीपर रहे। इसी प्रकार जब कम्पन-बक्समें एक चुम्बक रखकर और दूसरे चुम्बकका प्रत्येक भाग उस लटके हुए चुम्बकके सामने लाकर उसके एक भोटेके समयमें न्यूनाधिकता मालूम करके उसके हर एक भागके चुम्बकत्वका अनुमान लगाना बतलाया था, उस समय भी यह कहा था कि चुम्बक ऊपर नीचे खिसकाते समय अपने स्थानके दाएँ बाएँ न हो जावे जिसका उद्देश्य यही था कि चुम्बकका प्रत्येक भाग लटके हुए चुम्बकसे एक समान दूरीपर रहे। स्वतंत्रता पूर्वक घूमते हुए चुम्बकके विचलनसे दो चुम्बकोंके चुम्बकत्वकी तुलना करते समय भी यही कहा गया था कि दोनों चुम्बकोंको एक ही दूरीपर रखना चाहिए। इन सब बातोंका फल यही निकला कि हमने दूरीको घटने बढ़ने नहीं दिया। अब प्रश्न यह उठता है कि दूरीके घटने और बढ़नेसे हमको इतना डर क्यों लगता था। इसका कारण केवल इतना ही था कि दूरीके घटने और बढ़नेसे चुम्बकके आकर्षण और निराकरणकी शक्तिमें भी भेद पड़ जाता है। यदि एक भाग चुम्बकका १ इंचकी दूरीपर हो और दूसरा २ इंचकी दूरीपर तो दोनों भागोंके चुम्बकत्वकी तुलना नहीं हो सकती।

सूर्य और चन्द्रमा आकारमें बराबर ही दिखलायी पड़ते हैं। सूर्य चन्द्रमासे कई हजार गुना बड़ा है। उनका बराबर दीख पड़ना केवल दूरीके ही अन्तरके कारण है। यदि उनकी दूरीपर ध्यान न देकर यह मानलें कि दोनोंका आकार समान है तो बड़ी भारी भूल होगी। इसी प्रकार यदि चुम्बकके प्रत्येक भागकी दूरी हमारे जांचने-

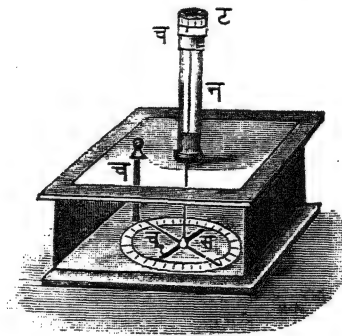
वाले यंत्रसे भिन्न भिन्न हों तो हम उसके भागोंके चुम्बकत्वका कोई अनुमान नहीं लगा सकते।

दूरीके घटने बढ़नेसे दो चुम्बकोंके सजातीय सिरोंमें निराकरण और उनके विषमजातीय सिरोंमें आकर्षणकी शक्ति किस प्रकार घटती बढ़ती है—इस बातकी पहले पहल कूलम्बने जांच की थी और उन्होंने अपने प्रयोगों द्वारा यह नियम सिद्ध किया था:—

चुम्बकोंके सिरोंमें आकर्षण या निराकरण की शक्ति दूरीके वर्गके साथ विपरीत सम्बन्ध रखती है अर्थात् दो चुम्बक लेकर और उनके दो सिरे एक नियत दूरीपर रखकर यदि उनमें आकर्षण या निराकरणकी शक्ति निकाली जावे तो दूरी आधी करनेपर यह चौगुनी और दूरी दुगुनी करनेपर चौथाई हो जायगी।

कूलम्बने जो प्रयोग इस नियमके मालूम करनेके लिए किया वह नीचे दिया जाता है—

उन्होंने ऐसा बक्स लिया कि जैसा चित्र ४ में दिखलाया है। इसमें और गताङ्कमें बतलाए



चित्र ४

ट—टोपी, च—चिह्न, न—नलिका, त—सूचक,
च_१—चुम्बक, च—चुम्बक।

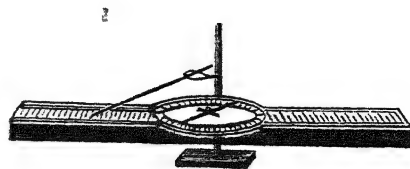
हुए (पृ० २३१) बक्समें इतना ही भेद है कि इस बक्सके ढकनेमें एक छेद है जिसमेंसे एक चुम्बक जा सकता है, जैसा चित्र ४ में दिखलाया गया है। पहले लटके हुए चुम्बकके ठहरनेका स्थान कौण-

वाले कागज़पर जो बक्सके पेंदेमें चिपका है देख लिया। तदनन्तर टोपीको घुमाकर यह देखा कि कितने चक्कर देनेसे चुम्बक 1° हटता है, जैसा विज्ञान पृष्ठ २३२ पर बतलाया गया है। कूलम्बने अपने प्रयोगमें पाया कि 1° हटानेकेलिए टोपी 36° घुमानी पड़ती है, अर्थात् 1° हटानेकेलिए 36° की एँठन चाहिए। अब छेदमेंसे चुम्बक डाला गया। यह लटके हुए चुम्बकके साथ समतल था। लटका हुआ चुम्बक अपने स्थानसे 28° हट गया। जिस शक्तिने इसे हटाया वह $28 + 28 \times 36 = 1008^\circ$ के एँठनके बराबर हुई। ऊपरवाले सिरको = चक्कर देनेसे लटका हुआ चुम्बक 1° पर आकर ठहरेगा। इस अवस्थामें एँठन = $2 \times 360^\circ + 1^\circ \times 36^\circ + 1^\circ = 721^\circ$ अर्थात् 1° की दूरीपर 28° की दूरीके मुकाबिले चौगुणी एँठनकी निराकरणकी तुलनाकेलिए, आवश्यक होती है। इससे ऊपर बतलाया हुआ नियम सिद्ध हुआ। इस यंत्रमें निराकरणकी तुलना एँठनसे की जाती है, इसीलिए इसको एँठन तुला कहते हैं।

यह पहला प्रयोग था जिससे यह नियम मालूम किया गया, और कूलम्बके समयसे लेकर आजतक इस नियमके विरुद्ध कोई बात मालूम नहीं हुई। इससे बढ़कर इसकी सत्यताका प्रमाण नहीं दिया जा सकता। परंतु यह बिलकुल निर्देशि रीति नहीं है। क्योंकि चुम्बकका दूसरा सिरा अपना कुछ न कुछ प्रभाव लटके हुए चुम्बकपर अवश्य ही डालता है। कूलम्बका चुम्बक बहुत बड़ा नहीं था जिससे यह कहा जा सके कि दूसरा सिरा इतनी दूर था कि उसका असर बहुत ही कम पड़ता था। इस दूसरे सिरको असर बिलकुल उड़ा देनेकेलिए प्रयोग इस प्रकार करना पड़ेगा।

ऐसा चुम्बक लो कि जिसकी लम्बाई, उसकी मोटाईकी ४०० गुनी हो, जिससे कि चुम्बकके केन्द्र उसके सिरोंके पास हों। चुम्बकका मोटा होना आवश्यक नहीं है। एक सूत मोटा लिया

जा सकता है। एक सूत मोटा चुम्बक कमसे कम २५ इंच लम्बा होना चाहिए। तीन, और



चित्र ५*

तीनसे भी अधिक फुट लम्बे चुम्बकोंसे प्रयोग किया गया है, पर हमारी समझमें एक सूत मोटा और २ फुट लम्बा चुम्बक, जैसा हमने अपने प्रयोगमें लिया था, काफी होगा। इस चुम्बकको चुम्बककत्व मापकपर डट्टेके सहारे इस प्रकार रखो कि इसका एक सिरा तो लटके हुए चुम्बकके साथ समतल हो और दूसरा लटके हुए चुम्बकके ठीक ऊपर हो।* इस प्रकार रखनेसे चुम्बकका दूसरा सिरा लटके हुए चुम्बकको क्षितिज धरातलमें हटा न सकेगा। यह हम आगे साबित कर देंगे कि इसका प्रभाव लटके हुए चुम्बकको केवल उसी ऊर्ध्वतल (vertical plane) में घुमानेका हो सकता है जिसमें लटका हुआ चुम्बक ठहरा हुआ है।

लटके हुए चुम्बकके साथ समतल रखा हुआ सिरा इस चुम्बकको क्षितिज धरातलमें घुमायेगा और इस धरातलमें ऊपरवाले सिरको असर बिलकुल नहीं होगा। चुम्बकके नोचे रखे हुए सिरको एक नियत दूरीपर रखकर लटके हुए चुम्बकका विचलन अथवा हटाव नाप लो। फिर दूरी बदलकर विचलन नाप लो। इसी प्रकार दो चार बार करनेसे नियमकी सत्यताका प्रमाण मिल जायगा हमारे एक प्रयोगमें जो कुछ संख्याएँ मिलीं नीचे दी जाती हैं।

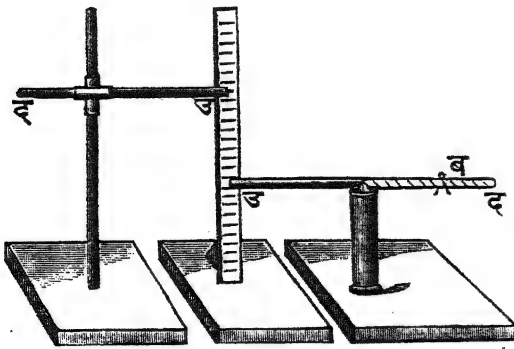
*इस चित्रमें चुम्बक लटका हुआ नहीं है। परन्तु कीले-पर रखा हुआ है। ये चुम्बकत्व मापकके दो रूपान्तर हैं।

दूरी	विचलन
१५ सेंटीमीटर	२३°
३० "	५° के लगभग
२० "	१४° के लगभग

यहांपर स्पष्ट है कि दूरी दुगुनी करनेसे हटाव चौथाई हो गया, इत्यादि। हटाव ज़्यादा होनेपर इसका (tangent) लेना चाहिए। हटाव-का यह सम्बन्ध है:—

$$\frac{\text{पहला हटाव}}{(\text{पहिली दूरी})^2} = \frac{\text{दूसरा हटाव}}{(\text{दूसरी दूरी})^2}$$

हम एक और रीतिका वर्णन करे देते हैं जो यद्यपि निर्दोष तो नहीं है, तदपि सरल है। कई रीतियां बतला देनेका लाभ हम यह समझते हैं कि जिस रीतिकी सामग्री पाठक एकत्रित कर सकें उसीसे नियमकी सत्यता जांच लें। दो लम्बे चुम्बक लो। उनमेंसे एकको तो उचित रीतिसे बीचमें दो नोंकोंपर तराजूकी डंडीकी नाई सम-तल रखो। यदि इसमें एक सूचक भी लगादो, जैसा तराजूमें होता है, तो और भी अच्छा हो और दूसरेको केवल एक डट्टेमें, जैसा चित्रमें दिखाया है लगादो। दोनोंके सजातीय सिरे एक दूसरेके ऊपर ले आओ जैसा चित्रमें दिखलाया है। नोंकोंपर तुले हुए चुम्बकका सिरा नीचेको झुकेगा। एक हलका बोझ दाईं ओर रख-कर चुम्बक फिर सीधा किया जा सकता है। एक



चित्र ६

गज़से दोनों सिरोंके बीचको दूरी नाप लो। दूरी दुगुनी करनेसे बोझ चौथाई दूरीपर रखना पड़ेगा, पर आधी करनेसे चौगुनी दूरीपर ले जाना पड़ेगा। जब बोझ चौथाई दूरीपर रखना पड़े तब निरा-करणकी शक्ति चौथाई और जब चौगुनी दूरीपर रखा जावे तब शक्ति चौगुनी है। इसका सबूत यह है। मानलो निराकरणकी शक्ति श के बरा-बर और घुमाव विन्दुसे द दूरीपर है और हलका बोझ व की बराबर, द_१ दूरीपर है। निराकरणकी शक्तिका घूर्ण श × द और बोझकी घूर्ण व × द_१ हुआ। चुम्बकके सीधे रहनेकेलिए दोनोंको बराबर होना चाहिए अर्थात् श × द = व × द_१

$$\text{इसलिए } श = \frac{व}{द} \times द_१$$

व तो बदलता ही नहीं है इसलिए जो श चौगुना हो जावे तो द_१ भी चौगुना हो जावेगा और यदि श चौथाई ही रह जावे तो द_१ भी चौ-थाई ही रह जावेगा।

जबतक किसी नियममें चुम्बकोंकी प्रबलता न आवे उस समयतक नियमको अधूरा ही समझना चाहिए। सब चुम्बकोंकी प्रबलता कभी एक हो ही नहीं सकती। चुम्बकोंके बद-लनेसे आकर्षणमें या निराकरण कितना भेद पड़ेगा यह जानना आवश्यक ही मालूम होता है। इसकी जांच भी पहले पहल कूलम्बने ही की और यह सिद्ध किया कि दो चुम्बकोंके सजातीय सिरों-में निराकरण और विषमजातीय सिरोंमें आकर्षण-की शक्ति उनके सिरोंके चुम्बकत्वकी प्रबलताओंके गुणनफलपर निर्भर है। इसका अर्थ यह है कि यदि प्रत्येक चुम्बककी प्रबलता पहलेसे दुगुनी हो तो उनमें शक्ति चौगुनी हो जावेगी।

इन दोनों नियमोंको मिलाकर शक्ति मालूम करनेका सूत्र इस प्रकार लिख सकते हैं—

श (निराकरण अथवा आकर्षणकी शक्ति) = $\frac{p \cdot q}{d^2}$

यहां एक चुम्बकके सिरोंकी प्रबलता p और दूसरे चुम्बकके सिरोंकी प्रबलता q मान ली है और उन दोनोंके बीचमें d के बराबर दूरी है। इसी सूत्रसे प्रबलताके नापनेकी इकाई भी निकाली गयी है। यदि दो समान प्रबलताके सिरों लिये जावें अर्थात् $p = q$ और इकाई दूरीपर (अर्थात् $d = 1$) रखे जानेपर एक दूसरेको इकाई शक्ति (अर्थात् $sh = 1$) से हटावें या खींचें तो उनकी प्रबलता एक है।

जिस पद्धतिमें लम्बाई नापनेकी इकाई एक शतांशमीटर (सेंटीमीटर) है उसमें शक्तिकी इकाई १ डाइन है। इस पद्धतिके अनुसार प्रबलताकी इकाईकी परिभाषा यह होगी—

उस चुम्बकके सिरोंकी प्रबलता १ है जो अपने जैसे १ शतांश मीटरपर रखे हुए सिरोंको १ डाइनकी शक्तिसे हटावे।

जब उत्तरी सिरोंकी प्रबलता बतलानी होगी तो प्रबलता सूचित करनेवाली संख्याके पहले या तो + का चिन्ह लिख देंगे या कोई भी चिन्ह नहीं लगावेंगे। दक्षिणी सिरोंकी प्रबलता सूचित करनेवाली संख्याके पहले - का चिन्ह अवश्य ही लगाया जावेगा। हटाव अथवा निराकरणकी शक्तिको + से सूचित करेंगे या कोई चिन्ह भी नहीं लगावेंगे और खिंचाव अथवा आकर्षणकी शक्तिको - से सूचित किया करेंगे।

यदि ऊपरवाले दो सिरोंमें एककी प्रबलता इकाईकी बराबर हो तो दोनोंमें निराकरणकी शक्ति $\frac{p}{d^2}$ के बराबर होगी।

इस संख्याको ' d ' दूरीपर ' p ' प्रबलतावाले चुम्बककी शक्तिका प्रभाव (intensity) कहेंगे। बड़ा महत्व इस संख्याका यह है कि चुम्बककी प्रबलता और उसकी दूरी मालूम न होनेपर भी यह संख्या अर्थात् उस चुम्बककी शक्तिका

प्रभाव एक नियत स्थानपर मालूम किया जा सकता है। जैसे पार्थिव चुम्बकके सिरोंकी प्रबलता और उस सिरोंकी दूरी आपके स्थानसे आपके मालूम न हो किंतु पार्थिव चुम्बककी शक्तिका प्रभाव आप अपने स्थानपर मालूम कर सकते हैं। इस संख्याका महत्व आगे और भी स्पष्ट होता चलेगा। इसके नापनेकी इकाई गौस (gauss) कहाती है।

जिस स्थानपर इकाई प्रबलतावाला सिरा १ डाइनकी शक्तिसे खिंचे या हटे उस स्थानपर चुम्बकीय शक्तिका प्रभाव (intensity) एक गौसके बराबर है।

वैज्ञानिकीय

१—दक्षिणी अफ्रीकाका हीरोंका उद्योग।

यूरोपीय महाभारतके छिड़नेके पश्चात् संसार-भरकी हीरेकी खानोंके मालिकोंने आपसमें यह निश्चितकर लिया था कि खानोंसे पहिलेकी अपेक्षा कम हीरे निकालेंगे जिससे हीरोंका भाव कम न हो। इस कारण दक्षिणी अफ्रीकाकी हीरेकी खानोंका काम बहुत ही मंदा पड़ गया था, जैसा कि नीचेकी संख्याओंसे स्पष्ट होगा।

१८७२ वि० में ५१६२५४७ केरट हीरे निकले जिनका मूल्य ५५,४२८,४८५, डालर हुआ। पर १८७२ वि० में केवल ५६७४ केरट हीरे निकले, जिनका दाम ६२३,२३४, डालर हुआ। इस हानिको उठाकर अब दक्षिणी अफ्रीकाके खानोंके मालिकोंने फिरसे काम जारी रखनेका निर्णय किया है, पर युद्धसे पहिलीकी अपेक्षा केवल चौथाई माल निकाला करेंगे।

जहाँ हीरेके व्यापारमें अफ्रीकाको हानि उठानी पड़ी, तहाँ अन्य खनिजों, विशेषतः सोनेका निकास वहाँकी खानोंसे और वर्षोंसे कहीं बढ़कर हुआ, जिससे बड़ा लाभ उठाया। आजकल हीरोंकी खपत सबसे अधिक अमेरिकामें होती है, पर

Miscellaneous फुटकर]

हीरोंके काटनेका काम अब भी विशेषतः एम्स-टर्डममें होता है।

२—यूरोपके सम्राटोंकी रेलगाड़ियां।

यूरोपीय महायुद्धके कारण जहाँ साधारण रेलवे ट्रेनोंसे बहुत ही ज्यादा काम लिया जा रहा है, तहाँ रूस, जर्मनी और इटलीके राजाओं और फ्रांसके सभापतिको ट्रेनें भी लड़ाईके छिड़नेके पश्चात् इतनी शीघ्रतासे बार बार काममें लाई गई हैं कि पहिले कभी न लाई गई होंगी।

यदि लड़ाई कुछ दिन और जारी रही तो फ्रांसके सभापतिको ट्रेन फिरसे बनवाई जायगी। युद्धके आरम्भके पहिले ही उसकी कायापलट करनेका विचार था, पर फ्रांसीसी गाड़ियोंके कारखानोंमें कारीगरोंकी उचित संख्या न होनेसे, इस कामको मुलतवी करना पड़ा।

यद्यपि यह ट्रेन यूरोपकी अन्य राजाओंकी रेलगाड़ियोंसे अधिक सुसज्जित, और अलंकृत नहीं है, तदपि इसकी आत्मकहानी बड़ी रोचक है। अन्य गाड़ियोंकी अपेक्षा राजनैतिक घटनाओंमें यह कहीं ज्यादा काम आई है और समय समयपर संसार भरके सभी बड़े बड़े राजा इसमें यात्रा कर चुके हैं। संभवतः जर्मन नरेश भी इसमें यात्रा कर चुके हैं। सं० वि० १९५३की वसन्त ऋतुमें यह जल्दीमें बनाई गई थी, जब कि रूसके राजा (ज़ार) फ्रांसमें पधारे थे। इस अवसरपर रूस और फ्रांसकी मित्रताकी नींव पड़ी, जो आधुनिक इतिहासमें बड़े महत्वकी घटना थी, जैसा कि अब वर्तमान युद्धसे प्रकट हो रहा है। ऐसे शुभ अवसरपर फ्रांस देशनिवासी अपने प्रभावशाली पाहुनेका स्वागत बड़े समारोह और उत्साहसे करना चाहते थे। उन्होंने कैम्प एलीसीके (Camp Elysees) वृक्षोंको लाखों कृत्रिम फूलोंसे सजाया था। इसी अवसरपर ज़ारको फ्रांसकी डाँडसे पेरिसतक लानेकेलिए यह ट्रेन तैय्यार की गई। इसमेंकी चार गाड़ियां, सभापति फ़ैलिक्स फ़ौरेकी आज्ञानुसार तेरह

दिनमें तैय्यार की गई, यद्यपि नियमानुसार उस बड़ी रकमकी मंजूरी नहीं ली गई थी, जो इसके बनानेमें खर्च हुई। ज़ारके लौट जानेके बहुत दिन पीछे यह मंजूरी हुई। जो गाड़ी ज़ारके निजके प्रयोगकेलिए बनाई गई थी, उसमें नहानेका कोई प्रवन्ध न रक्खा गया था। दसवें दिन इस बातका खयाल आया और उसी दिन एक बड़ी भारी चान्दीकी द्रोणी (टब) छुत काटकर गाड़ीके एक कोनेमें रखी गई। अबतक छुतमें निशान है। इसी गाड़ीमें हमारे महाराजा ज्योर्जने (Mont) मोन्टतक यात्रा की, जहाँ उन्होंने ५००००, सिपाहियोंका निरीक्षण किया। इस ट्रेनमें विलक्षणता यह है कि उसपर किसी प्रकारका कवच नहीं जड़ा हुआ है।

जर्मनीके राजा विलियमकी ट्रेनकी दशा इससे विपरीत है। उस ट्रेनकी सातों गाड़ियां कवचसे ऊपर, नीचेसे सुरक्षित हैं। जब फ्रांसके निकट गाड़ी चलती है तो उसमें कवचसे सुरक्षित इंजन लगाया जाता है। इंजनपर पवन पोतोंसे गिराए हुए बम गोलों या तोपके गोलोंसे किसी प्रकारका आघात नहीं पहुंचता। इंजनका कवच बिलकुल रेलकी पटरीतक पहुंचता है और फिर ऊपरकी तरफ़ मुड़ जाता है जिससे उसकी शकल बिलकुल कड़ुए जैसी हो जाती है। इस ट्रेनकी एक गाड़ीमें पुस्तकालय भी है, जिसमें ५०० से भी अधिक नक़्शे लटके हुए हैं। इन नक़्शोंकी सहायतासे जर्मन और मित्र राष्ट्रोंकी फ़ौजोंकी चालोंपर विचार किया जाता है। इस ट्रेनमें टेलीफ़ोन भी लगा हुआ है जो किसी भी स्टेशनपर तारोंसे जोड़ दिया जा सकता है और जिससे कैसर अपने फ़ौजी अफ़सरोंसे बात कर सकता है।

रूसके राजाकी (ज़ार) ट्रेन और सब राजाओंकी ट्रेनोंसे अधिक सुसज्जित और अलंकृत है। उसमें बारह गाड़ियां हैं जो प्रायः दो हिस्सोंमें चलाई जाती हैं। बहुत दिनोंसे उस-

पर कवच मढ़ा हुआ है, क्योंकि रुसमें वहाँके राजाको अपने जीवनका बड़ा भय रहता है। गाड़ियोंके ऊपर नीचे और दोनों तरफ बहुत मोटा कवच चढ़ा हुआ है। यदि डैनेमाईट लैन-पर रख दिया जाय, तो भी गाड़ीको हानि इस कवचके कारण न पहुंचेगी। इन गाड़ियोंमें नहाने, खाने पकाने, तम्बाकू पीने इत्यादि सभी बातोंका अलहदा अलहदा कमरोंमें इन्तज़ाम है। एक गाड़ीमें गिर्जा भी बना हुआ है। जो सुख ज़ारको अपने किसी राजभवनमें मिल सकता है, वह इस ट्रेनमें भी मिल सकता है।

यद्यपि इन ट्रेनोंने गत दो वर्षोंमें सैकड़ों बार यात्रा की होगी, तदपि किसी ट्रेनपर कभी भी बम्ब नहीं गिरा। न मालूम (हवाई जहाज़) वायु-यान जो नगरोंमें बम्ब डालते फिरते हैं, इन ट्रेनोंपर बम्ब डालनेसे कैसे चूके !

* ° ° *

३—चन्द्रमा

काशीके सेन्ट्रल हिन्दू कौलेज मैगैज़ीनमें श्री-युत जगदीशप्रसन्न मुखोपाध्याय एम. एस. सी. ने ज्योतिष विद्यापर एक गवेषणापूर्ण लेख निकाला है जिसमें सूर्य मण्डल, चन्द्रमण्डल, नष्ट चन्द्रमा और पृथ्वीकी छुटा इत्यादि विषयोंका बड़ा सुगम और मनोहर वर्णन दिया है। सूर्यकी चारों ओरका प्रभा मण्डल उसको तीक्ष्ण रश्मियोंके कारण कम दृष्टि गोचर होता है, पर चन्द्रमण्डल एक सामान्य दृश्य हो गया है और उसके सम्बन्धमें कितनी ही किंवदन्तियां प्रचलित हो गयी हैं, जैसे चन्द्रमण्डलको देखकर इस भयसे चुप लगा जाना कि उसकी चर्चा करनेसे चन्द्रलोकमें वास करनेवाले पितरोंका ध्यान मृत्युलोककी ओर खिच जाता है और उनका वहांसे पतन हो जाता है।

नष्ट-चन्द्र जो भाद्रपद शुक्ल चतुर्थीको दिखाई पड़ता है बहुत ही अशुभ समझा जाता है

और उसके दर्शनसे अपवाद लगनेका भय होता है। लेखकने इसका कारण यही बताया है कि उन दिनों चन्द्रमा विशेषकर पृथ्वीकी ज्योतिसे ज्योतिमान होता है और इस प्रकार मंगनीके प्रकाशसे अपनी शोभा बढ़ाता हुआ कदाचित् पापी और निन्द्य कहलाता है

* * * *

४—नवजन

हम लोगोंके शरीरोंमें, तथा अन्य, खनिज, वानस्पत्य, पाशव पदार्थोंमें नवजन विद्यमान है। वायुमण्डलमें भी इसकी मात्रा ८० प्रतिशत है। यह गैस वायुमण्डलमें उपस्थित रहते हुए न किसीके भलेमें है न बुरेमें। न यह अभिद्रवजनकी नाई ज्वलनशील है, न ओषजनकी भांति दूसरोंको जलाती है। अतएव इस बेचारीको बिलकुल जड़ कहा जाता है। पर ऐसा समझना भूल है। इसके दिखावटी शान्त स्वभावसे धोका न खाइये, इसे निरा सन्यासी न समझिये। यह छिपा हुआ रुस्तम है। संसारके जितने विस्फोटक हैं, प्रायः इसकी ही बदौलत प्राप्त होते हैं। क्या डैनेमाईट, क्या गन-कोटन, क्या पिकरिक एसिड, सभीमें यह विद्यमान है। यूरोपमें बड़ा भारी युद्ध हो रहा है, वह केवल नवजनकी खिलवाड़ है। इसे लोगोंसे मुहब्बत करनेका बड़ा शौक है, पर इसकेलिए मुहब्बतका निवाहना बड़ा मुश्किल है। न जाने इसमें इसका दोष है या अन्य व्यक्तियोंका। हरिणसे (एक बदबूदार हरी गैस जो नमकसे-बनाई जा सकती है) यह नवजन-हरित बनानेकी चेष्टा करती है, पर हरिणमें यह शक्ति कहां कि इसका तेज सह सके, अवसर पातेही निकल भागती है। इसी प्रकार अयोडीनका भी हाल है, इन पदार्थोंको निकल भागनेकी इतनी बेताबी होती है कि बड़ा धड़ाका होता है।

पाठको ! दिन रात आप सांस लिया करते हैं। यदि आप पांच हिस्सा वायु फुफ्फुसमें खींचते हैं तो उसमें चार हिस्सा नवजन जाती है।

अन्दाज़ेसे मालूम होता है कि २४ घंटेमें, ४५० गैलन नत्रजन आपके फुफ्फुसमें पहुंचती और निकल आती है। इश्वर खैर करे, कोई पदार्थ आपके फुफ्फुसमें पहुंचकर नत्रजनसे यौगिक न बनावे और विस्फोटन न हो जाय। यह नत्रजन २० सेर डैनेमाईट बनानेकेलिए काफी है और २० सेर डैनेमाईटसे पर्वत राशि भी उड़ा दी जा सकती है।

तो क्या यह सब उत्पात नत्रजन ही करती है? नहीं इसमें इसका दोष नहीं, यह केवल उन मौलिकोंकी दुर्बलता है, जो इससे यौगिक बनाते हैं। महाकाली संसारका नाश भी कर सकती है, पर वही परम शक्ति जगतकी उत्पत्ति और स्थितिका भी मुख्य कारण है। नत्रजन भी रूपान्तरसे जगतकी मूल है।

शाक, तरकारी, मांस, मत्स्य, घृत, दूध, घास प्रभृति पदार्थोंकी पोषण शक्ति प्रोटीडकी मात्रापर निर्भर है, जो उनमें पाया जाता है। प्रोटीडका मुख्य अवयव नत्रजन है। पृथ्वीकी उपज भी उन नत्रजनीय पदार्थोंपर निर्भर है जो पृथ्वीमें रहते हैं या जो खादके रूपमें पृथ्वीमें पहुंचाये जाते हैं। लता, वृक्ष, पत्र, पुष्प, जो उचित समयपर पैदा होकर पृथ्वीकी शोभा बढ़ाते हैं, इसी नत्रजनके सहारे उगते हैं।

धन्य है इस मौलिकको, जो कभी शिवका भयङ्कर रूप धारण करके जगतका विध्वंस करता है और कभी विष्णुका रूप धारण कर जगतका पालन पोषण करता है।

[चन्दी चरण पालित एम. एस.सी.]

समालोचना

पचौली पुस्तकावली-ले० पं० गंगा शंकर पचौली हेडमास्टर-राज भरतपुर द्वारा लिखित, कौन अठपेजी आकार. ग्रन्थकार से प्राप्य।

(१) कृषि विद्या ४, भाग दूध और उसके उपयोग पृ० ३२, मू० १)

(२) कृषि विद्या, भाग ५, ईख और राव, गुड़ खांड पृ० ५० मूल्य १-; (३) करण लाघव पृ० १०४ मू० ॥१॥; (४) व्यापार शिक्षक, भाग १, कागज़ का काम पृ० ३६ मूल्य अज्ञात।

पचौलीजीकी सभी पुस्तकें अपने अपने विषयमें उपयोगी हैं। (१) और (२) किसानों और साधारण गृहस्थोंकेलिए लाभ दायक हैं। विषय नामसे स्पष्ट है। बातें बड़े कामकी लिखी गयी हैं। (४) 'व्यापार शिक्षक' व्यापारीके सिवा उन गृहस्थोंके कामका भी है जो कागज़को व्यर्थ रद्दी ठहराकर फेंक देते हैं।

(३) 'करण लाघव' ज्योतिषियोंकेलिए अच्छा ग्रंथ है। करण ग्रंथोंकी कमो ज्योतिषमें नहीं हैं परन्तु आधुनिक दृग्गणितके अनुसार निरयण गणनापर अवलम्बित करण ग्रन्थ लिखकर पचौलीजीने त्रिकोणमित्यादि उच्च गणितसे अनभिज्ञ हिन्दी ही जाननेवाले ज्योतिषियोंका बड़ा उपकार किया है। अन्य हिन्दी ग्रन्थोंकी नाई इसमें विषयसूची वा वर्णक्रम सूचीका अभाव है। पचौली जी साथ ही परिभाषा सूची भी देते तो अच्छा होता। वैज्ञानिक ग्रन्थोंमें इन बातोंका होना आवश्यक है।

रा. गो

* * * *

औराक परेशान

लाला आत्माराम एम. ए. ने लाहौरके रिसाले रोशनीमें बहुत अच्छे अच्छे मजमून साइंसपर छापे थे। अब उनकी एक किताब बना ली है जिसका नाम औराक परेशान है मगर बातें ऐसी कामकी हैं जिनके पढ़नेसे परेशान होना तो कैसा बगैर दो तीन बार पढ़े किताब छोड़नेको जी नहीं चाहता। गति विज्ञान (law of motion), सूर्यका बनना, टारपीडोकी बनावट, नहर पनामाका बनाया जाना-यह सब बातें, (जिनको साइंसकी नई तरकी कहना चाहिये), इस तौरसे बयान की हैं कि साइंस न

जानने वाला आदमी भी पढ़ले और अच्छी तरह समझ ले। ज़वान तो जरूर पंजाबी उर्दू है मगर हम बड़े इतमीनानके साथ यह कहेंगे कि अगर ऐसी किताबें निकलती रहीं तो हमारे देशके लोगों-को साइंसकी मालूमत ही न होगी बल्कि इसे पूरी तौरसे जानने और सीखनेका शौक भी पैदा हो जायगा। 'दर्याको कूजे में बंद किया। सच तो यह है कि बड़ा कमाल किया'। इस किताबमें पांच छह फोटोके सिवा बहुतसी तस्वीरें भी हैं। २० × २६ पैमानेपर १६८ सफहोंमें छपी है। कीमत १॥) है और लाला आत्माराम साहिब एम. ए. प्रोफ़ेसर गवर्मेंट कालेज लाहौरसे मिल सकती है।

मेहदी हुसैन नासिरी।

उपनिषद् रहस्य—लाला कन्नोमल, एम. ए. द्वारा संकलित और अनुवादित।

लाला साहबने कठ, केनादि, वारह उपनिषदोंके बहुत अच्छे अच्छे मंत्रोंका संग्रह किया है और उनका हिन्दी और अङ्गरेज़ी अनुवाद भी साथ ही साथ दिया है। यह पुस्तक वेदान्तियोंके बड़े उपयोगकी है। जो धार्मिक पुरुष प्रातःकाल पाठ किया करते हैं उनकेलिए भी यह पुस्तक बड़ी उपयोगी है। इस पुस्तकमें संग्रह किये हुए मंत्र वेदान्त विषयके अच्छे प्रमाण हैं। अतएव व्याख्याताओंके काम भी यह पुस्तक आ सकती है।

मनोहरलाल।

प्रधान प्राकृतिक उपज और तदुत्पादित शिल्प

[ले० डा. हरिश्चन्द्र, पी. एच.डी.,]

नीचे कुछ प्राकृतिक उपज छोटे टैपमें दी जाती हैं और जो शिल्प उनपर निर्भर हैं मोटे टैपमें उनके वाद लिखी जाती हैं।

इन्‌ओर्गेनिक

सोनामक्खी वा गंधक—गंधक अम्ल इत्यादि।

लवण, शोरा, चूना और गंधकका अम्ल—नमका अम्ल, "शोरेका अम्ल" "साल्टकेक"। "क्लोरीन" और तदुत्पादित पदार्थ जैसे "क्लोराइसड्" "शुक्लकारक पदार्थ" इत्यादि। "सोडा" "सोडा वाइकार्ब" "कास्टिक सोडा", "कोस्टिक पोटेश" इत्यादि।

फ़ोस्फ़ो टाइडस् अस्थियां और गंधकका अम्ल—शिल्प निर्मित खाद, जैसे अस्थि चूर्ण, "सूपर फोस्फ़ेटस्" अस्थिस्निग्ध, "पाइरिडीन्", "पिकोलीन्", और "ल्युटिडीन्" इत्यादि।

खनिज—धातु और उनके क्षार।

ओर्गेनिक

बीज और जन्तुस्निग्ध इत्यादि—तैल और मेद।

गंधद्रव्य और पुष्प—गंध तैल और गंध इत्यादि।

नाज—स्टार्च, डेक्स्ट्रन्, ग्लुकोस् और ग्लूटन इत्यादि।

गन्ना—बूरा, अल्कोहोल, मद्य, "ऐसेटिक" अम्ल और "सेल्यूलोस"।

चीथड़े और घात—पत्रलुग्दी और पत्र इत्यादि।

पथरका कोयला—कोलगेस, अमोनिया और तदुत्पादित द्रव्य, कोलतार और तदुत्पादित नाना प्रकारके असंख्य पदार्थ जिनकी गणना अस्सी लाखके ऊपर जाती है।

फोकका प्रयोग

"पदार्थका अनुचित स्थानपर होना ही मल है"

कार्यालयमें प्रधान उत्पादकके अतिरिक्त उसके साथ और नाना प्रकारके गौण उत्पादकोंके उपयोगोंका भी तो प्रश्न है! यूरोपके बड़े बड़े कार्यालयोंमें इसपर विशेष ध्यान दिया गया है और यही उनकी व्यापारिक सिद्धिका कारण हुआ है।

कुछ समयसे फोकके उपयोगने इतना गौरव पाया है कि वह स्वयं एक विज्ञान बन गया है। “सहस्र रजनी” की अत्यन्त मनोरंजकसे मनोरंजक कथा भी आधुनिक यंत्र-कला-भिज्ञों और शिल्प रसायनज्ञोंकी निष्फल द्रव्योंके साथकी क्रियासे अधिक आश्चर्यजनक नहीं है। उनके लिए मलका ढेर एक प्रकारकी सुवर्णकी राशि है। बिना आग्रहके इस बातको मानना पड़ेगा कि उन्होंने लार्ड पामस्टनके वाक्य “पदार्थका अनुचित स्थानपर होना ही मल है” को पूर्णतया सिद्ध कर दिखाया है। विविध देशों और बड़े बड़े नगरोंमें जन संख्याकी वृद्धिने भी उपायज्ञोंकी बुद्धिको “निष्फल” कहलानेवाले पदार्थोंको नाना प्रकारकी ऐसी वस्तुओंमें जो कभीकी अपरित्याज्य हो गई हैं परिवर्तन करनेकी नई नई रीतियां निकालनेके लिए प्रेरित किया है। वह पदार्थ जो निकम्मे समझकर मार्ग आंगन और कूड़ोंमें फेंक दिये जाते हैं, इतने प्रकारसे काममें आ सकते हैं कि अब कोई पदार्थ निरर्थक समझा ही नहीं जा सकता। दृष्टान्तरूपसे पुराने टीनके टुकड़े, डब्बे और कतरन पिघलाकर सुन्दर बटन और बालकोंके लिए खिलौनोंमें ढाले जाते हैं, जो संसारभरमें विकते हैं। निकम्मे जूते और रबरके टुकड़े नाना प्रकारकी वस्तुएँ बनानेमें व्यवहृत होते हैं। कांचकी एक भी फूटी बोतल या टूटे टुकड़ेको फेंकनेकी आवश्यकता नहीं, क्योंकि पीसनेके पश्चात् मार्गको गमन योग्य करनेके लिए भाड़ूसे इकट्ठीकी हुई धूल, और एक मृत्तिका विशेषके सम्मेलनसे अत्युत्तम शिल्प-निर्मित पाषाण बनाया जाता है, जो प्रासादादि बनानेके काममें आता है। फटी पुरानी लीरें और चीथड़ोंका मैल और रंग काट कर, वे उत्तम कागज़ बनानेमें व्यवहृत होते हैं। स्वभावतः सुगंध और अधिवासादि प्रधानतः फूलोंसे बने समझे जाते हैं। सब शृङ्गार सामग्री ही नहीं, किन्तु मिष्टान्न भी आजकल

उस, घृणित “कोलतार” से निकाली हुई अनेक वस्तुओंसे बनाया और स्वादिष्ट किया जाता है जो बड़े बड़े नगरोंके “गैस जनक यंत्रों” का करकट है। नाना प्रकारके मनोहर रंग, जिनके अति साधारण होनेके कारण यहां लिखनेकी आवश्यकता नहीं इसी डामरसे बनाये जाते हैं। घृणित पदार्थको उपयोगी बनाना वैज्ञानिक श्रमका फल है। काष्ठ चूर्ण, जो बेकाम मानकर फेंक दिया जाता था मांस विक्रयालयोंके भूतलपर जूतोंका मैल न लगनेके लिये बिछाया जाता है और “हाइड्रेटेड ओक्साइड आफ मेग्नेशिया” के साथ दढ़ीकरणसे इसकी पट्टियां बनती हैं जो हलकी और चिर-स्थायी होती हैं। अपि च उपरोक्त ११० सेर पदार्थमेंसे वाष्पनिष्काशन विधिसे २ गैलन बढ़िया “एल्कोहल” और उनके गौण पदार्थ निर्माण किये जाते हैं। यह बात प्रसिद्ध है कि केवल “न्यूयार्क” में कम से कम काष्ठ चूर्णके ५०० व्यापारी हैं जो साधारणतः “करकट” कहलाने वाले उक्त पदार्थको प्रति वर्ष ६०००००० रुपयेमें बेचते हैं। हिंसागारके गौण पदार्थ अगणित होनेके कारण यहां नहीं लिखे जा सकते। अस्थियां शिल्पनिर्मित खाद और हड्डिके कोयले इत्यादिके रूपमें परिवर्तित कर दी जाती हैं और रुधिरका एक एक विंदु एल्यूमिन् बनानेके काममें लाया जाता है। यहां तक कि पुरीष और मूत्र आदितक भी कृषि और चिकित्साके कई कामों में आनेवाले पदार्थोंके उत्पत्तिकर्ता बना दिये गये हैं।

निर्माणकर्ताओं और व्यापारियोंके लिए पृथक्करण संस्कारकी आवश्यकता

“पृथक्करण संस्कार शिल्पालयके लिए वैसा ही आवश्य है जैसा विक्रयालयके लिए वही खाता।”

बाहरसे आनेवाली अनेक प्रकारकी वस्तुओंको देखकर किसका मन उनमेंसे कुछ न कुछ लेने-

के लिए न चलेगा। बहुत लोग कई जगहोंसे सूचनाएँ लेकर उन वस्तुओंको स्वयं निर्माण करने का उद्यम करते हैं, परन्तु उनका प्रयत्न बहुधा निष्फल होता है। निष्फलता प्रायः इच्छित वस्तु-के अवयव और उनकी ठीक ठीक मात्राके न जानने-के कारण ही होती है। संपूर्ण पृथक्करण संस्कार बहुधा इस कठिनताको दूर कर देता है और किसी समय तो निर्माण करनेकी रीतिको भी प्रकाशित कर देता है। रसायनालयोंके लाभ पूर्ण रीतिसे यूरोपमें अनुभव किये गये हैं, जहां उनसे सब मनुष्य स्वकार्यमें उन्नति करनेके हेतु सम्मति लेते हैं। इनमें अग्रगामी निर्माणकर्त्ता वे होते हैं, जो पहिले ही विज्ञान प्रकाशित पथपर चलकर लाभ उठा चुके हैं और स्पर्धाकी रणभूमिमें अपनी परिपाटीके निर्माताओंसे विजय प्राप्त करनेके लिए स्वकार्यालय निर्मित पदार्थकी श्रेष्ठता और निर्माण मात्राकेलिए अतीव सूक्ष्म दृष्टि हैं। साधारणश्रेणीके निर्माणकर्त्ता भी वैज्ञानिक सिद्धान्तोंका अनुसरण करते हैं और अपने पदार्थोंका सर्वदा पृथक्करण संस्कारसे शोधन कराते रहते हैं, ताकि उनसे सुझाई हुई बातोंसे अपनी उपजमें किसी प्रकारकी गुण अथवा परिमाण संबंधी उन्नति कर सकें। व्यापारी लोग भी अपनी क्रय विक्रयकी वस्तुओंके पृथक्करण संस्कार करानेमें वैसे ही तत्पर रहते हैं, जिससे वे उपयोगी अंशोंकी वास्तविक मात्रा जानकर ठीक ठीक मूल्य लगा सकें। बहुतसे दूषित अंशोंके दूर करनेके साधनों और उपायोंका विधान कर और उससे ग्राहकोंको आकर्षण कर अपने व्यापारमें बढ़ जाते हैं। एक कृषक भी खेत बोनेके समय केवल उपजकी मांग और अपनी प्रारब्धपर भरोसा करके बीज नहीं डालता, परन्तु उसमें सहायक भूमि बीज, जल वायु, आदि तत्वोंके पृथक्करण संस्कारद्वारा यह जाननेका आग्रह करता है कि कौनसी खेती सबसे अधिक लाभदायक होगी।

सम्मति का लेनदेन।

“अज्ञानमय श्रमका वही फल है जो अंधकार में शीघ्रता का।”

विज्ञानके ऐसे प्रशंसक बहुत कम हैं जो इस सच्चाईको जानते हुए भी कि सारा व्यवहारिक कर्म वैज्ञानिक सिद्धान्तोंपर निर्भर है केवल विज्ञान रोचित सिद्धान्तोंके अन्वेषण करनेमें द्रव्य व्यय करें। इस प्रकारकी गवेषणाएँ तो सर्वदा उन्हीं वैज्ञानिक भक्तोंसे की जाती हैं जो स्वयं वैज्ञानिक हैं और ज्ञानकी लड़ोमें एक कड़ी और डालनेमें अपना सारी आयु व्यतीत कर देते हैं और संसार भरको महा अपूर्व व्यवहारिक सिद्धान्त प्रदान कर जाते हैं। करोड़ों रुपये अन्वेषणोंपर व्यय हो चुके हैं जो केवल उन निरूपण कर्त्ताओंके ही द्रव्यसे किये गये हैं, जिनमें प्रायः सबके सब साधारण विभवके मनुष्य थे। सम्मति निदान उन शिल्पालय सम्बन्धी प्रश्नोंमें ली जाती है जिनको धनाढ्य लोग स्वयं सिद्ध नहीं कर सकते। शिल्पालय संबंधी प्रश्नोंका जो सर्वदा विचार करते रहते हैं वे अपक्व उपजकी सम्यक परीक्षा, उनका यथा लब्ध पूर्ण इतिहास और प्रकृति शासित दशाओंके बोधकी आकांक्षा रखते हैं। आकस्मिक उत्तर देना बहुत कठिन और भय हेतुक है। इन बातोंका सम्यक रीतिसे ज्ञान होते हुए भी सर्वदा विना कुछ रासायनिक प्रयोग किये इतना भी कहना कि उस विषयमें अन्वेषण करना उचित होगा या नहीं संभव नहीं, फिर कार्यालय बनानेकी तो बात ही दूर का है। इसीलिए व्यवहारिक सार्थकता अथवा आधुनिक निरर्थकता दर्शनके लिए विस्तृत प्रयोग करनेकी आवश्यकता होती है।

इन्हीं परिमाणके प्रयोगोंने ही भारतवर्षका सत्यानाश किया है और यह हार्दिक सत्य उपदेश किया जाता है कि उनको अल्प परिमाणमें करना चाहिये। दुर्भाग्यवश इस देशमें शिल्प प्रवीणोंका व्यवहार संतोषजनक नहीं रहा। और उत्साही

धनाढ्योंको सूचना दी जाती है कि किसी प्रकार का कार्यालय स्थापित करनेसे पहिले उसकी अपेक्षा अतिस्वल्प द्रव्य व्ययपर ध्यान न देकर निर्माण कीजानेवाली वस्तुओंकी बानगी बनवाकर और विक्रय स्थानमें दिखाकर उनकी श्रेष्ठता और मांगके संबंधमें पूर्ण रीतिसे संतोष करलें।

उपरोक्त रीतिसे प्रश्नोंकी सिद्धिके लिए सर्वदा यत्किञ्चित् वैज्ञानिक अन्वेषणकी आवश्यकता होती है जो नमूना भेजनेसे पहिले व्यवहार-पारिभाषिक परिमाणमें रूपान्तर करनी पड़ती है। यह स्पष्ट है कि इस प्रकारका कार्य केवल पुस्तकोंकी सहायतासे जिनके लेखकोंका अभिप्राय प्रायः अन्वेषण कर्त्ताओंके अभिप्रायोंसे सहमत नहीं होता, नहीं किया जा सकता। “अनजानेका जानना” अन्वेषणकी अत्युत्तम व्याख्या है। यह, अनभिज्ञ प्रयोगके संबंधमें जो कुछ ज्ञात है उसे जाननेकी आवश्यकताको प्रगट करता है ताकि अन्वेषणकर्त्ता जाने हुए के पुनर्निरूपण करनेमें वृथा श्रम और व्ययका निवारण कर सके। विद्वद्गरोंके अनुसार अन्वेषणकर्त्ताको अपने विषयके पूर्ण अद्यतम ज्ञानसे युक्त होनेके अतिरिक्त सिद्धिके अत्यंत सरल और सीधे मार्गपर आरुढ़ होनेके लिए “चिन्तन, नूतनआविष्कार, हस्तलाघव, सूक्ष्म दर्शन तुलना और तर्क” करनेके योग्य होना चाहिये।

अन्वेषण कर्त्ताको अनुभव और दृढ़ विश्वास प्राप्त करनेमें समय लगनेपर हतासाह नहीं होना चाहिये। सिद्धि प्राप्त न होनेपर धनिकको इस विचारसे कि “द्रव्यका अव्यय भी द्रव्य लाभ है” संतोष करना चाहिये और अनुवेषणकर्त्ताको लोक मान्य “फरेड़े” के वचन कि “साधारण मनुष्य बननेके लिए भी २० वर्षके अनुभवकी आवश्यकता होती है” और “अपने अनुभवसे प्रत्येक ओर अनुभवी प्रयोगकर्त्ता ज्ञानमय उद्योगिकी किण्वोंको फँकता है जिसके प्रकाशमें देखनेकी सीमा मनुष्यकी बुद्धिपर

निभर है” स्मरण करते हुए जिज्ञासा और नूतन शक्तिसे प्रेरित होकर वह अपने प्रयोगमें पुनः कटिबद्ध होकर जुत जाय। अतः यह पूर्ण रीतिसे स्पष्ट है कि अपनी कठिनाईओंको सिद्ध करानेकी इच्छावाले लोग रसायनज्ञको अपने विषयका संपूर्ण विस्तृत वृत्तान्त देते हुए अपने ही पक्षकी पुष्टि करेंगे।

अवश्य ही यह अन्वेषण कर्त्ताका धर्म है कि उत्साही धनाढ्योंसे प्रयोग इस चतुराईसे करावे कि उसके सिद्ध करनेमें न्यूनसे न्यून समय श्रम और धन व्यय हो। इसी आशयसे निम्नलिखित विधिका विधान किया जाता है।

किसी अपक उपजके मिलनेपर प्रथम आवश्यकता उसकी प्रकृतिका जानना और मूल्यका स्थिर करना है। प्रकृतिका ज्ञान जाति विश्लेषण और मूल्यका निर्णय परिमाण विश्लेषण से किया जाता है। शिल्पीय पृष्ठकरण संस्कार विचारित उपजके शिल्पीय महत्व और तत्सहेतुपद् पदार्थोंकी उत्पत्ति जाननेके लिए आवश्यक है।

अपक उपजके कार्यालय चलानेके योग्य परिमाणमें पाये जानेपर, प्रयोग व्यापारिक गुरुत्व ग्रहण करलेता है। उस समय शिल्पीय अनुसंधान उचित है जिसके लिए अनुवेषणकर्त्ताको उस स्थानपर साम्प्रतिक दशाओंको सम्यक् रीतिसे अवलोकन करने और उनके अनुकूल ठीक निर्माण विधिके निर्णयार्थ बुलाना आवश्यक होगा। तत्पश्चात् निर्माणेच्छुक अभिलाषित प्रधान उपज और उसके साथ उपजानेवाले पदार्थोंकी बानगियाँ विक्रय स्थानोंमें स्वीकारार्थ दिखलानेके लिए अन्वेषणकर्त्तासे मांग सकते हैं और उनके स्वीकृत होनेपर उत्साही धनाढ्य मासिक निर्माण परिमाणकी अवधि देकर भार्वा कार्यालयके व्यय अनुमान पत्र तथा यंत्रादिके विस्तृत चित्र आदि मांग सकता है। शिल्पालय बनानेके समय शिल्पीको सामग्री और निर्माण विधिमें किसी प्रकारकी रसायनिक त्रुटी न रहने देनेके लिए रसायनज्ञकी सम्मति लेनी आवश्यक होगी। शिल्पालय बन

जानेपर अनुवेषणकर्त्ताको कार्याध्यक्ष बना सकते हैं अथवा यदि उत्साही धनाढ्य निर्माण विधिके विषयमें बात चीत करके मोल लेले तो अन्वेषण कर्त्ता केवल रसायनिक सम्मति दाता रह सकता है। परन्तु उत्साही धनाढ्यको सदा स्मरण रखना चाहिये कि यदि वह स्वयं साहसी वैज्ञानिक न हो तो उसे रासायनिक सम्मतिदाताके बिना, जिसकी आवश्यकता सम्मतिकी दैनिक कठिनताओंको दूर करनेके लिए प्रायः होती है, कार्य चलानेमें कठिनता होगी।

निर्माणकर्त्ता जो अपनी उपजको बढ़ाने वा उसको और अच्छी करनेके संकल्पसे किसी सूचनाकी इच्छा करता है उसे अपक उपज, तदुपयोगी रासायनिक परिपक्व उपज उसके साथ उपजानेवाले और मध्य उपज आदि की बानगियाँ पूर्ण वृत्तांतके साथ परीक्षार्थ भेजना अच्छा होगा। यदि कार्यालयकी उपजमें स्पर्धार्थ अन्य निर्मित उपजकी अपेक्षा गुणोन्नति करनी हो तो उसे लक्ष्य उपजकी बानगी भी तुलनार्थ भेजनी चाहिये।

निर्माणकर्त्ताको अन्वेषणकर्त्ताके सामने अपनी निर्माण विधियोंके रखनेमें उस रोगीकी नाई जो अपने सारे भेद चिकित्सा करनेवाले वैद्यके सामने खोल देता है नहीं भिन्नकना चाहिये। विश्वास ही केवल निर्माणकर्त्ताको किसी प्रयोगके सम्बंधमें अन्वेषणकर्त्ताके पास ले जाता है क्योंकि रोगीकी नाई वह नहीं जानता कि 'डाक्टर महोदय' उसकी कहाँ तक सहायता कर सकेंगे। सिद्धि प्राप्त न

होनेपर निर्माणकर्त्ताको समझना चाहिये कि अभावरूपी साक्षी भी लगभग उतनी ही गौरव युक्त है जितनी कि भावरूपी; क्योंकि अकर्तव्यका ज्ञान उतना ही लाभदायी है जितना कर्तव्यका।

व्यापारी लोग भी वैज्ञानिक पथका अनुसरण करनेसे बहुत लाभ उठा सकते हैं क्योंकि विज्ञान बल है और सुप्रेरित उद्यमके सामने कुछ असम्भव नहीं है।

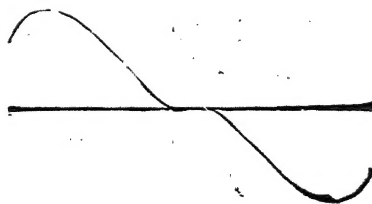
सूचना

जिन ग्राहकोंका चन्दा इस मासमें पूरा हो चुका, उनसे निवेदन है कि आगामी वर्षका चन्दा ३) मनीआडर द्वारा शीघ्र ही भेज दें। यदि १५ अप्रैल तक कोई सूचना न मिली तो अगला अङ्क बी. पी. से भेजा जायगा।

कदाचित् किसी कारणवश आगामी वर्षमें किसी सज्जनको ग्राहक रहना स्वीकार न हो, तो उन्हें उचित है कि कृपया विज्ञान कार्यालयमें एक सप्ताहके भीतर इस विषयकी सूचना भेज दें, जिससे उनके नाम बी. पी. न भेजा जाय और परिषद्को हानि न उठानी पड़े।

जिन परिसभ्योंका चन्दा अभी तक नहीं आया है, उनसे भी निवेदन है कि चन्दा भेज दें अन्यथा बी. पी. भेजा जायगा।

मंत्री, विज्ञान परिषद्।



(देखो पृष्ठ २७३)



गौण केन्द्रवाले चुम्बकके चुम्बकत्वका वक्र। (विज्ञान भाग ४ संख्या ६ पृष्ठ २३५ चित्र ८)

विज्ञान

प्रयागकी विज्ञानपरिषत्का मुखपत्र

VIJNANA, the Hindi Organ of the Vernacular Scientific Society, Allahabad.



भाग-४

तुला-मीन १९७३

October 1916-March 1917.



प्रकाशक

विज्ञान-परिषत् प्रयाग

वार्षिक मूल्य तीन रुपये

विषय-सूची

अपनो चर्चा—

अङ्कगणितकी शिक्षा—ले० सतीशचन्द्र घोषाल, बी. एस-सी., एल-एल. बी. २०, ४६, ६७, १५१, २०३, २५३	... २४१
अमोनिया—ले० मुख्तयारसिंह,	... १२४
आकाशी दूत अर्थात् दूरनेवाले तारे— ले० गोपालस्वरूप भार्गव, एम्. एस-सी.	... १४५
आवश्यकताका परिणाम—ले० गोपालस्वरूप भार्गव २०१	...
इंजीनियरीकी अद्भुत लीला—ले० तेज- शंकर कोचक, बी. ए., एस-सी,	... १२६
उद्यानपुरी—ले० गोपालनारायण सेन सिंह बी. ए....	४०
आषाजन—ले० नारायणदास, बी. एस-सी.	... १६
कार्य विवरण—	... ४८, ६५, २४०
केला—ले० गङ्गाशङ्कर पचौली	... २२४
खाद्य—ले० डा० बी. के. मित्र, एल. एम्. एस. २३७, २६६	...
गणितका इतिहास—ले० जी. के. गर्दे, एम्. ए.	... ५८
गुरुदेवके साथ यात्रा—[ले० विश्वेश्वर सेन] अनु० महावीरप्रसाद, बी. एस-सी. एल.टी.,	... ११, ८०, १०५, १६२, २१८
घोलन शक्ति और कण—ले० प्रेम बल्लभ जोषी, बी. एस-सी,	... १८१
चतुर बैरिस्टर—ले० प्रेम बल्लभ जोषी, बी. एस-सी., ... ७३, ११२, १४८	...
चुम्बक—ले० सालिग्राम भार्गव, एम्-एस-सी.	... ११४, १८६, २३१, २७४
जुनी इण्डियन्सका वनस्पति विज्ञान—ले० नारायणस्वरूप भार्गव	... २७३
नमक और नमककी खानें—ले० गोपालस्वरूप भार्गव, एम्. एस-सी.	... २४७

तार कैसे भेजे जाते हैं—ले० बी. एस्. तम्मा,

एम. एस-सी., ... २५

देव या दानव—ले० गोपालस्वरूप भार्गव,

एम. एस-सी. ... २७१

नेत्ररक्षा—ले० डी. बी. देवधर, एम्. एस-सी. ... १३०

परमाणुक जीव अर्थात् जीवाणु—ले० तेजशङ्कर

कोचक, बी. ए., एस-सी., ७०, १६६

परिषद्की तृतीय वार्षिक रिपोर्ट— ... १४४

पशु पक्षियोंका शृङ्गार रहस्य—

ले० सालिग्राम वर्मा ... ८, ६४

पौदोंके रोग—ले० राधानाथ टण्डन, बी. एस-सी., ३३

प्रधान प्राकृतिक उपज और तदुपादित

शिल्प—ले० डा० हरिरचन्द्र, पो. एच.डी. ... २८४

प्राप्तिस्वीकार—

... ४६, ६६

फोटोका केमरा जो सबके पास है—

ले० चिरञ्जीलाल, बी. ए., एल. टी. ... ६१

बच्चोंके खिलौने—ले० आत्माराम, बी. ए. ... १६०

वर्गसनका स्वजनात्मक विकाश—ले० गुलाबराय,

एम्. ए. ... २१५, २६३

विजलीकी रोशनी—ले० जगद्विहारी सेठ, बी. एस-सी. २१०

बीज परम्पराका नियम—ले० करमनारायण,

एम्. एस-सी. ... १६७

बीजोंका प्रवास—ले० भास्कर वीरेश्वर जोषी,

कृषि विशारद ... ५५, १६३

बीटिल वर्गके कीड़े—ले० लज्जाशङ्कर-भा ... २४२

भारतीय वंकोंका भविष्य—ले० गोपालनारायण

सेन सिंह बी. ए. ... ७६, १७१

भूतोंका नगर—ले० प्रेम बल्लभ, जोषी, बी. एस-सी. २८

भूलभुलैयां-ले० चिरञ्जीलाल माथुर, बी. ए., एल. टी. ... १५७	बूंसने देनेका उपाय ३. समुद्री महाकाय सर्प ४. अमेरीकामें एक अद्भुत अपील ५. एक्स किरण नलिकाका सुधार ६. दिनकी सी रोशनी देने- वाली लम्प ७. ताम्र ओषितमें प्रकाशके सहारे विजलीका पैदा होना ८. खानेके नमककी अशुद्धियां ९. जर्मनीमें पुराने कारागृहका उपयोग १०. ताम्बेकी जगह पत्थरोंका उपयोग ११. एक लिफाफा बारह बार काममें लाया गया १२. भयानक टीनका पीपा ... ६२
मंगलाचरण-ले० सत्यनारायण कविरत्न ... १	वैज्ञानिकीय-१. दृष्टीकी रोगाक्षमता २. निरामिष भोजन ३. सीमेन्ट और रेत ४. मध्य श्रौस्ट लियामें वायु मण्डलकी पारदर्शिता ... १४०
मंगलाचरण-ले० रामदास गौड़, एम. ए. ... ४६	वैज्ञानिकीय-१. हीरोंका उद्योग २. यूरोपके सम्राटोंकी टूनें ३. चन्द्रमा ४. नवजन ... २८०
मंगलाचरण-ले० सत्यनारायण कविरत्न ६७, १४५	वैशेषिक दर्शन-ले० कन्नोमल, एम. ए. ... २२२
मंगलाचरण-ले० पारसनाथ सिंह, बी. ए. ... १६३	सुवर्णकारी-ले० पं० गङ्गा शङ्कर पचौली, ५३, १३५, १७५, २०७, २५६
रबर-ले० मद्रावीरप्रसाद, बी. एस.सी. एल.टी. ... ६८	स्वास्थ्य रक्षाके साधन- ले० अयोध्या प्रसाद भागव, ... २५१
रक्तके काम-ले० डा० त्रिलोकीनाथ वर्मा, बी. एस.सी., एम्. बी., बी. एस. ... २	सहयोगी साहित्य- ... १८३
रासायनिक सिद्धान्त-ले० बी. के. मित्र, एल. एम. एस. ... १८०	समालोचना- ... ४७, १६२, २८३
विज्ञान परिषद्का वार्षिकोत्सव- ... १४२	होमियो पेटिक चिकित्सा-ले० अयोध्या प्रसाद भागव ... २५७
विसूचिका (हैज़ा)-ले० अनुवादक मण्डली आगरा १०३	हिन्दू ज्योतिष-ले० पीतम लाल गुप्त, एम. एस.सी. ८५
वेदान्त मीमांसा-ले० कन्नोमल, एम. ए. ... ११८	हिसाब- ... २४०
वैज्ञानिक अनुसन्धानका महत्व-ले० डॉक्टर हरिश्चन्द्र पी. एच.डी. ... ८८	
वैज्ञानिकीय-१. दृष्ट और विजली २. एक नई अद्भुत दाल ३. पृथिवी किस अक्षपर घूमती है ४. संसारका आदर्श नगर ५. पत्तियोंपर फ़ोटो ६. फ़ोटोग्राफीके कारागृहोंकी जांच ७. निकिल और टेंटेल्म ८. अलुमिनियमपर निकिल चढ़ाना ९. अलुमिनियम- के तारका नया उपयोग ... ४२	
वैज्ञानिकीय-१. पवन पोत और कवृतर २. रोटी न	